ISSN 0006-8136

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 82

4

АПРЕЛЬ

Санкт-Петербург
„НАУКА"
1997

УДК 58(024) : 581.9(470)

© Р. В. Камелин

О ПРОЕКТЕ «ФЛОРА РОССИИ (FLORA OF RUSSIA FEDERATION, FLORA ROSSIAE)»

R. V. KAMELIN. ON THE PROJECT OF «FLORA OF RUSSIA (FLORA OF RUSSIAN FEDERATION, FLORA ROSSIAE)»

Изложен доклад, представленный на научной конференции «Флора России и проблемы ее изучения» (19—21 ноября 1996 г., Ботанический институт им. В. Л. Комарова, Санкт-Петербург).

Когда говорят о рациональном использовании природных богатств России, в том числе растительного мира и его ресурсов, об организации охраны природной среды, в том числе биологического разнообразия как одного из важнейших компонентов устойчивого развития среды обитания человечества, то предполагается, что мы достаточно полно знаем, какие виды растений обитают в России, сколько их, где можно найти сведения о каждом из этих видов. Между тем это не так, и даже сосудистые растения, наилучшим образом изученные на территории России, мы знаем далеко не полно и не точно.

Единственной сводкой, содержащей описания сосудистых растений, растущих на всей территории России, является «Флора СССР», изданная в 30 томах в 1934—1964 гг. Эта монументальная сводка, которая в свое время вывела нашу ботанику на передовые рубежи мировой ботаники, имела некоторые важные особенности, которые как раз и не позволяют нам положительно ответить на вопрос: знаем ли мы достаточно полно флору России.

Во-первых, в то время это был уникальный опыт описания флоры столь обширной и сложной территории, изученной не лучшим образом. Основной задачей «Флоры СССР» волей-неволей стало *первоописание* растений из богатейших южных районов Крыма, Кавказа, Средней Азии, а также из Украины, Восточной Сибири и Дальнего Востока России. Активнейшие силы флористов были направлены на изучение этих территорий, и поток первоописаний шел оттуда.

Во-вторых, созданные в республиках крупные коллективы флористов параллельно создавали сводки по флорам всех республик (кроме России). И в них были описаны многие новые виды, а часть этих «флор», имевшая ярко выраженный критический характер, прекрасно продемонстрировала недостаточность сведений даже в только что вышедших томах «Флоры СССР». Ряд этих «Флор» продолжается до сих пор (например, критическая «Флора Армении», последний по времени том которой издан в Германии).

В-третьих, во время написания «Флоры СССР» границы страны менялись, с 13-го тома этой сводки в ней стало необходимым учитывать виды растений, растущие в Юго-Западной Карелии и на Карельском перешейке, в странах Прибалтики, Западной Белоруссии и Западной Украины (в том числе Украинских Карпат и Буковины), Южного Сахалина и Курильских о-вов. Эти территории необходимо было изучать, и это тоже вело к отвлечению сил ботаников с территории России.

В-четвертых, интенсивное описание новых видов прежде всего с богатейших южных территорий продолжалось и после выхода в свет «Флоры СССР» до 90-х годов, а в какой-то степени и поныне.

Неудивительно, что число таксонов сосудистых растений, известных с территории СССР, как это и отражают справочные сводки С. К. Черепанова (1973, 1981, 1995), возросло с 17 600 видов до более чем 22 000 видов и подвидов (даже за период в 30 лет). Но все это лишь в малой степени касалось большей части территории России. И только Россия при этом осталась без собственной «Флоры».

Еще в конце 60-х годов стало ясно, что объем знаний по флоре СССР возрастает столь быстрыми темпами, что необходимо думать о новой «Флоре СССР» (Камелин, 1969; Федоров, 1971; Скворцов, Тихомиров, 1973). Но для того чтобы эта «Флора» имела иную основу, необходимо было организовать работу по-новому. И такая форма организации была найдена. Была предложена программа создания базовых флористических сводок по крупным регионам страны. Ботаники Ташкента начали работу над «Определителем растений Средней Азии». Ан. А. Федоров организовал коллектив для издания «Флоры европейской части СССР». Несколько позднее ботаники Новосибирска провели под руководством Л. И. Малышева работу по «Флоре Сибири», С. С. Харкевич во Владивостоке организовал работу по сводке «Сосудистые растения Советского Дальнего Востока». В Ленинграде под руководством А. Л. Тахтаджяна и Ю. Л. Меницкого началась работа над «Конспектом флоры Кавказа». Еще ранее А. И. Толмачев один приступил к изданию «Арктической флоры СССР», которая затем под руководством Б. А. Юрцева том от тома приобретала все более критический характер и была успешно завершена. В 1993 г. была закончена и первая базовая сводка, намеченная в 60-х годах, — «Критический конспект (Определитель) растений Средней Азии» (содержащий материал более чем по 8 100 видам). Ныне завершаются издания «Сосудистых растений Дальнего Востока» и «Флоры Сибири». Но, кроме этих базовых сводок, за время после выхода в свет «Флоры СССР» издано немало региональных сводок по «флорам» Европейской России (МГУ, ЛГУ, Коми филиал АН), Урала (Башкирский филиал АН, Уральское отделение АН), Якутии (Якутский филиал АН), Сахалина и Курил, Камчатки, Магаданской обл., юга Дальнего Востока (Дальневосточное отделение АН) и особенно важных сводок по Средней Сибири и Туве (Сибирское отделение АН).

В то же время рядом активнейших монографов-систематиков был пересмотрен состав и система многих сложных семейств (в рамках СССР). Это сводки «Злаки СССР» Н. Н. Цвелева, «Ивы СССР» А. К. Скворцова, работы В. С. Новикова по *Juncaceae,* и, конечно, сводка «Осоки Северной Евразии» Т. В. Егоровой (которая вот-вот выйдет в свет). Был выполнен и ряд других монографических работ (меньшего объема).

Вся эта интенсивная работа, которая продолжается и поныне (в разных формах), в полной мере выявила значительную степень недоизученности многих таксонов растений в первую очередь на территории России.

Стало ясно, что отсутствие «Флоры России» не случайно, оно не вызвано исключительно субъективными причинами, но отражает объективную реальность — недостаточную изученность этой огромной территории. Стало очевидным и то, что сведение данных базовых «Флор» и сводок монографов-систематиков в общую картину весьма затруднительно. Все эти обстоятельства ныне настоятельно диктуют нам создание новой описательной (и критической) «Флоры» всей России.

Следует сразу сказать, что в настоящее время принципиально возможно создать ее по-разному. Мировая флористика не только освоила опыт, преподанный ей во «Флоре СССР», но и выработала еще ряд типов подобных сводок для крупных территорий.

Как и Ан. А. Федоров, мы различаем флористику преимущественно таксономическую, имеющую задачей критико-монографический пересмотр состава флоры, и флористику сравнительную, призванную выявить своеобразие изучаемой флоры в ее отношении с соседними флорами. Есть, разумеется, еще и теоретическая флористика. «Флора СССР» была сочинением критико-монографическим, таксономически-флористическим. Последующие крупные сводки, созданные в нашей стране, развивались прежде всего в сравнительно-флористическом направлении (с дальнейшим обобщением в теории сравнительной флористики). Отсюда и некоторые типичные черты этих сводок — детализация экологических характеристик, дробное и более естественное районирование, обязательная типификация таксонов.

Между тем мировая флористика развивалась (и развивается) преимущественно как «таксономическая» (хотя и не вполне успешно). Разумеется, были созданы и создаются крупные флористические сводки, близкие по содержанию к «Флоре СССР». Таковы «Flora of Turkey and East Aegean Islands», созданная британскими ботаниками и охватившая богатейшую территорию в 780 000 км^2, или «Flora Iranica» — замечательный труд, выполняемый в огромной степени под руководством одного человека — К.-Х. Райхингера и охвативший еще более богатую и обширную территорию в 2 500 000 км^2. «Флора Турции» выделяется прекрасными описаниями видов (при множестве новоописаний), ботанико-географическим подходом к районированию и критико-монографическим характером (хотя критический пересмотр всей синонимики в задачи этой «Флоры» даже не ставился). «Иранская флора» — вынужденно критико-монографическая, со множеством первоописаний, при этом в ней цитируются все изученные образцы; в последние годы она идет с трудом, но все же уже близка к завершению. Создаваемая голландскими ботаниками по инициативе K. Van Steenis «Flora malesiana», тоже по задумке близка к «Флоре СССР» — это типичная критико-монографическая сводка, причем с подробными цитатами. Но эта «Флора» даже после более чем 20 лет работы далека от завершения, а ведь состав флоры Малезии сами голландские ботаники недавно определили всего примерно в 35 000 видов!). Очень быстрыми темпами создается китайскими ботаниками «Flora of Republicae Popularis Sinicae» (с 1959 г. опубликовано уже 80 томов). Она почти полностью создается по образцу «Флоры СССР», лишь цитаты в ней максимально упрощены (и задачи критического пересмотра всех таксонов, когда-либо описанных с территории Китая, по разным причинам не выполняются). Легко убедиться, что все эти сводки создаются примерно в том же темпе, что и «Флора СССР» после войны.

Но крупные сводки иного типа показали возможность иных темпов работы. Первой такой сводкой стала «Flora europaea», законченная изданием за 18 лет (1964—1982). Она была подготовлена большим коллективом ботаников, ведущую роль в котором играли англичане. Ее отличали, во-первых, наличие довольно длительного подготовительного периода (более 5 лет), во время которого детально был отработан макет издания, организована серия изданий, в которых публиковались номенклатурные новинки, создан авторский коллектив и вся организация, ведущая издание. Проведена была и серия рабочих совещаний. Во-вторых, «Flora europaea» стала первой для такой обширной территории описательной «флорой», носящей критико-монографический характер, в которой не ставилась цель полного пересмотра европейской литературы и тем более гербарных материалов даже в крупнейших гербариях Европы; в ней отказались от развернутых номенклатурных цитат и при выдвижении тезиса об обязательной типификации таксонов в издании от него также отказались. Кроме того, принципиально в этой флоре не было ни одного изображения растений (и отсылок на изображения!). В-третьих, во «Flora europaea» был проведен крайне примитивный подход к отображению распространения видов по отдельным странам. Атлас же ареалов растений флоры Европы предполагался как особое издание (оно начато позднее, но от завершения далеко).

Естественно, что составление подобной «Флоры» для прекрасно изученной территории, было несравненно более легким, чем составление «Флоры СССР» или «Flora malesiana».

Все же «Flora europaea» стала замечательным примером организации работ и продуманного до мелочей проекта. В ней создана система рабочих указателей, в каждом томе есть и библиографические ссылки на важнейшие сочинения, все сокращения стандартизованы. Но, главное, во «Flora europaea» был обоснован (декларирован, а в лучших обработках и осуществлен) принцип использования базовых флористических сводок (однако в издании он никак не отразился) и была отработана система консультаций региональных советников-редакторов. Прекрасное полиграфическое исполнение позволило вместить в 5 крупных томах описания 20 000 видов.

«Flora europaea», ныне (с 1993 г.) выходящая вторым изданием, повлияла на развитие мировой флористики. Ее образец использован в таких новейших флорах, как «Flora mesoamericana», «Flora of China» (англоязычная версия «Флоры КНР») и, наконец, начавшая выходить с 1993 г. «Flora of North America». Последняя заслуживает особого разбора, но здесь мы скажем, что эта сводка, сохраняя ряд черт «Flora europaea», стала по ряду показателей шагом вперед в мировой флористике. Эту «Флору» предваряет замечательный вводный том, в котором освещены и современный этап изученности растительного мира Северной Америки (без Мексики), и современный этап систематики растений. Физико-географические характеристики среды обитания растений, история флоры Северной Америки с мела по плейстоцен, типы экосистем, ботанико-географическая характеристика континента охарактеризованы кратко и ясно (выделяются исторический очерк Alan Grahem и ботанико-географический раздел R. Thorn). Прекрасна специальная глава, посвященная основам классификации: великий генетик G. L. Stebbins дает в ней современную концепцию вида и рода, величайший флорист и систематик Америки XX в. A. Gronquist — развернутый комментарий к общей системе цветковых растений, а J. Reveal — обзор семейств цветковых; обзоры даны и по папоротникам, и голосеменным. Специальная глава посвящена важнейшим аспектам отношений человеческого общества и ботаники, в ней есть живая история открытия флоры Америки, характеризуются этноботанические работы, проблема сорных растений, охрана растительного мира.

«Флора Северной Америки» построена как критико-монографическая сводка (что видно уже по обработке папоротников). Ключи и описания таксонов строго стандартизованы, для всех видов имеются мелкомасштабные карты ареалов на единой основе, немало изображений растений и важных для определения деталей (все они оригинальны!). Для ряда групп даны графические схемы родства. Во многих случаях выделены подвиды и разновидности (все это дано в специальных ключах). Богатейшая библиография! Полиграфическое оформление исключительно высокого качества.

«Флора Северной Америки» — это и первая крупная флора, которая целиком, включая иллюстрации и карты, выполнена на компьютере (база данных — в программе TROPICOS, весь издательско-редакционный труд полностью компьютерный). Конечно же, это огромный шаг вперед для «флор».

Однако синонимика во «Флоре Северной Америки» — самая поверхностная и неполная, единственная цитата при виде содержит только сведения о первоописании таксона. Никакой типификации в этой «флоре» нет!

Когда у нас зашла речь о проекте, который мог бы объединить усилия ботаников России (а возможно, и зарубежных) для создания новой сводки по флоре территории бывшего СССР, возникла проблема выбора — делать ли «Флору», в которой будут развиваться традиции «Флоры СССР», или «Флору» обзорного типа, но все же близкую к «Flora of North America» (которая была нам известна по проекту), а не к «Flora europaea». Конечно, второй вариант был легче. Для него была замечательная основа — «Флора СССР», а во «Flora of North America», казалось бы, уже найден оптимальный тип обзорной «Флоры». Сразу же отмечу, что только на разработку проекта «Flora of North America» ушло 10 лет, причем не следует забывать, что еще в начале 70-х годов S. Shetler начал подготовку умов ботаников к компьютеризации и также создал проект «флоры»!

В 1993 г. в обстановке некоторой эйфории при дружественной поддержке P. Raven и других коллег в Миссурийском ботаническом саду (США) наш небольшой коллектив во главе с А. Л. Тахтаджяном не без споров пришел к выводу, что следует начать подготовку «Флоры Северо-Восточной Евразии» (территории немного шире, чем СССР). Но уже в следующем, 1994 г., мы потерпели неудачу, попытавшись как-то организовать финансирование этой работы. Серьезной поддержки ждать не приходилось. Ботаническая общественность России также весьма настороженно относилась к Евразиатскому проекту. Необходимо было думать о новой «Флоре России», рассчитывая главным образом на поддержку государства.

Но в отличие от «Флоры Северо-Восточной Евразии» «Флора России» не может быть написана как обзорная сводка типа «Flora of North America». Во-первых, это означало бы, что как критико-монографическое сочинение она была бы шагом назад по сравнению с «Флорой СССР». Лишить флору полных цитат (при наличии столь разных по подходу базовых «флор»), не проводить сквозной типификации и, значит, не исследовать те типы, которые по разным причинам не смогли исследовать авторы «Флоры СССР», невозможно. Во-вторых, для столь обширной территории не обойтись без детального расового анализа широко распространенных видов (что требует массового пересмотра гербария). Следовательно, «Флору России» написать объективно трудней. Но и терпеть далее то, что «Флоры России» нет, больше нельзя.

По моему мнению, сложившемуся в результате обсуждения многих вопросов в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН (БИН), прежде всего с Н. Н. Цвелевым и Д. В. Гельтманом, «Флора России» должна отвечать следующим требованиям.

1. Несомненно, что она должна быть описательной флорой (содержать краткие и ясные описания, полностью стандартизованные).
2. Она должна быть критико-монографической сводкой, т. е. отражать современную систему высших споровых, голосеменных и цветковых растений (по цветковым, мне думается, — систему А. Л. Тахтаджяна). Она должна отражать и системы (до подсемейств и триб) хотя бы важнейших семейств, современные системы родов (подроды, секции) и в какой-то мере — родственные отношения видов. Никакого алфавитного порядка в расположении таксонов быть не должно. Цитаты при видовых названиях должны быть достаточно полными. Это означает, в частности, что от всех авторов-участников «Флоры России» будет требоваться именно монографический характер работ.
3. Безусловно, все основные таксоны должны быть типифицированы.
4. Во «Флоре России» должны быть учтены все данные по хромосомным числам, полученные на оригинальном материале из России.
5. Экологическая характеристика видов должна быть достаточно детальной, но строго стандартизованной по типам местообитаний, а фитоценотическая характеристика — по типам растительности (иногда с детализацией до основных формаций).
6. Географическая характеристика должна вестись по естественным выделам (и с достаточной детализацией). Однако в базе данных все выделы будут привязаны и к административным выделам. В идеале, мне думается, все виды следует снабдить картосхемами ареалов или части ареалов на единой картооснове (но с возможностью разного масштабирования ее).
7. Для повышения значения «Флоры России» и возможностей ее использования с прикладными целями в ней должны быть характеристики использования видов (обобщенные, но достаточно ясные), должны быть отмечены все виды, находящиеся под государственной охраной или заслуживающие таковую.
8. Флора должна быть иллюстрированной; при этом обязательны изображения всех эндемичных видов, всех видов, числящихся в «Красной книге Российской Федерации», и всех видов деревьев и кустарников. В идеале должны быть иллюстрации хотя бы одного вида по каждому роду, а также различные таблицы деталей отличительных признаков растений в сложных группах.
9. Язык сводки — русский; для семейств, родов и видов приводятся и латинские, и русские названия.
10. «Флора России» должна быть полностью компьютеризованным изданием, причем в компьютерном варианте база данных может быть существенно более детальной.

Есть несколько важных вопросов, касающихся состава и концепции «Флоры

России» в целом, которые следует специально обсудить (в том числе и на рабочих совещаниях).

Во-первых, возможен разный подход к отражению в составе «Флоры России» заносных и культурных видов. Если все дикорастущие (существующие ныне на территории России и возобновляющиеся без содействия человека) виды, конечно, будут включены в состав «Флоры России», если все возможно исчезнувшие, но имеющиеся в гербарных коллекциях дикорастущие виды также следует включить в ее состав, то по отношению к заносным видам уже должна быть известная дифференциация — и те из них, что были зафиксированы однажды, но явно исчезли без следа на следующий год, по-видимому, в сводку включаться не должны. Далеко не прост вопрос и о культурных растениях. Важнейшие культурные растения, занимающие большие территории, должны быть в составе «Флоры», однако особой трудностью представляется их номенклатура, поскольку многие из них являются сложными гибридогенными образованиями. Далеко не случайно, что издающаяся много десятилетий «Культурная флора СССР» так и не охватила даже наиболее важные группы культурных растений (например, все лекарственные и др.). Еще более сложно решить, следует ли отражать в составе «Флоры России» растения, интродуцированные в ботанические сады, а через них в дачные поселки (если эти растения, разумеется, не дичают). Все это требует своего решения.

Во-вторых, не прост вопрос об объеме номенклатурной цитаты. Ясно, что в ней должна присутствовать ссылка на первоописание вида, обязательно цитирование «Флоры СССР», а также базовых «Флор», в которых отражен данный вид. Мне кажется необходимым также включение в цитату синонимов, которые являются видами, подвидами и разновидностями, описанными с территории России. Часть их отражена во «Флоре СССР», а часть, к сожалению, не вошла в нее.

Важнейшим же вопросом, обсуждение которого и должно быть предметом рабочих совещаний, является **вопрос о базовом таксоне**, т. е. о концепции вида и внутривидовых подразделений, а отчасти и о концепции рода.

Флора России сравнительно небогата для столь обширной территории, и, главное, она значительно менее оригинальна, чем флора СССР. По самым оптимальным оценкам, в ней 12 500 видов (включая агамные расы и другие типы «микровидов»). Ввиду обширности территории эндемичных видов здесь довольно много, но все же вряд ли больше, чем 20% состава. Эндемичных родов — 12, субэндемичных — 18. Эндемичных семейств, разумеется, нет. Между тем во флоре СССР было 125 строго эндемичных родов!

Следовательно, основной состав флоры — широко распространенные голарктические, евразиатские, европейские и азиатские виды. Лишь на Кавказе, в горах Южной Сибири, на юге Дальнего Востока, в Восточной Сибири и отчасти в Берингии увеличивается число видов с ограниченными ареалами, а также эндемиков. Поэтому первоочередной задачей «Флоры России» является выяснение расовой дифференциации широко распространенных видов (и групп видов), многие из которых требуют точной типификации. При подобном пересмотре в равной мере приемлемы и строго монотипическая концепция вида — географической расы В. Л. Комарова, и политипический ее прототип С. И. Коржинского с различением среди географических и экологических рас и видов, и подвидов. Однако мы знаем теперь, насколько сложной по природе может быть, казалось бы, строгая географическая дифференциация рас. Она может быть вызвана и периферическим гибридогенезом, и поглощением предковых типов в их реликтовых ареалах, и возвратными скрещиваниями с частичным обособлением небольших гибридогенных рас в изолятах. Следовательно, дополнить концепцию расы В. Л. Комарова его же методом эволюционных рядов (а значит, и использованием такого таксона как ряд — series) ныне вряд ли возможно. Но и ограничиться введением в число допустимых к применению таксонов родства только таких, как «агрегат», «grex», «комплекс рас» (в первую очередь для сложных случаев агамного обособления или гибридогенно-связанных рас), тоже было бы не вполне последовательным. Этот вопрос необходимо обсудить специально.

Объем материала, который следует отразить во «Флоре России», далеко не малый. Мы можем предполагать, что она составит примерно 25 томов, один из которых будет вводным. Этот том будет содержать разделы с описанием растительного покрова России в его основных чертах, типов растительности, объяснением схемы районирования и краткой характеристикой выделов, таксономическую концепцию «Флоры», краткий очерк истории изучения флоры России, основную библиографию. В нем будет развернутая инструкция для авторов «Флоры России» с изложением всей системы стандартизированных обозначений и сокращений. Справочный материал предварительно будет отработан в собственно «Проекте флоры» и инструкции для авторов.

При значительном объеме работ потребуется много специалистов-монографов, выученных работать по отдельным группам. В настоящее время, по моим подсчетам, в России не менее 75 человек, имеющих опыт обработок для различных «Флор» (только в С.-Петербурге не менее 45 человек). Есть среди них немало авторитетнейших монографов-систематиков, у которых молодые ботаники могут поучиться. С таким коллективом можно начинать работу, имея в виду, что в процессе ее выполнения кадры будут расти быстрее. Понадобится и значительное число квалифицированных флористов в качестве региональных редакторов-советников (и их помощников). В ряде регионов России есть активные группы флористов-знатоков местной флоры, но в некоторых регионах их, к сожалению, нет.

Значительный объем работ предполагает и хорошую организацию работы. В первую очередь необходимы обработка на рабочих совещаниях важнейших положений проекта «Флоры России» и инструкции для авторов; создание связанных друг с другом рабочих органов проекта и рабочих коллективов, в том числе сети региональных редакторов-советников в важнейших ботанических центрах (и рабочих групп при них). Это позволит, в частности, хотя бы поначалу разрешить очень непростую задачу — сконцентрировать (хотя бы на время работы по «Флоре России») важнейшие материалы из многочисленных малых гербариев в крупных гербарных центрах (в С.-Петербурге, Москве, Томске, Новосибирске, Владивостоке, возможно, в Ростове-на-Дону, Воронеже, Саратове, Екатеринбурге). Мы должны в связи с этим провести и новый учет всех гербарных коллекций в стране (для чего разработаны соответствующие анкеты и инструкции).

Очень важным мне представляется обеспечение пересмотра типов (прежде всего — описанных из России) в ряде важнейших гербариев за рубежом (Лондон, Париж, Женева, Вена, Стокгольм, Хельсинки).

В связи с вышесказанным планируется весьма дробная структура рабочих органов проекта.[1]

Особо следует сказать о единой базе данных по флоре России. Она, по-существу, уже создается в БИН РАН. В Гербарии БИН было наработано немало ценнейших справочных материалов, которые постепенно включаются в базу. Это сводки С. К. Черепанова и его картотеки, которые стали основой и для компьютерного варианта его последней сводки, и для чек-листа «Флоры России» (и сопредельных территорий). У нас есть наработанные основы для проекта ILDIS и еще ряд частных разработок. Есть также картотеки М. Э. Кирпичникова по терминам описательной ботаники, по сокращениям в ботанической литературе, по географическим названиям для территории СССР (с фиксацией многих переименований), по основным справочным библиографическим сводкам и так далее. Издана основная библиография флористических работ по СССР С. Ю. Липшица, но мы не имеем собранных им дополнений (судьба их неясна). Немало у нас и иллюстративного материала.

Но и по справочным картотекам, и по дополнениям к справочным изданиям, и по созданию и расширению базы данных еще много текущей работы, причем требующей специальной квалификации и особых склонностей.

---

[1] Более подробно см. хронику совещания, которая будет опубликована в одном из ближайших номеров журнала.

Конечно, совершенно очевидно, что в конечном счете многое зависит от финансирования работы и по «Флоре России», и по подготовке проекта и инструкций. Я считал и считаю, что работы подобного объема нельзя делать ни только на энтузиазме, ни попутно с другими работами. Даже для начала работы необходимо специальное финансирование. Никто в коллективе БИН РАН не считал и не считает, что эта работа может быть делом БИН или только Академии наук. Напротив, мы всегда полагали, что эта работа заслуживает специальной государственной (межведомственной) программы. Более того, мы рассчитываем на то, что при хорошей подготовке работ и организации проекта все участвующие в нем ботанические учреждения получат стимул к дальнейшему росту. Конечно, и по концентрации специалистов, и по собранным в Гербарии БИН коллекциям центром работ должен быть только БИН РАН (С.-Петербург). Но призываем мы именно к общей работе, в которой каждый заинтересованный ботаник может найти свое место (и обязывающее, и почетное одновременно).

В заключение мне хотелось бы сказать, что пока еще «Флору России» могут начать и монографы с мировой известностью, и умудренные опытом ученые, рядом с которыми работают и более молодые исследователи. Но как «хорошо информированный оптимист» я знаю, что завершать работу над «Флорой» будут только те, кого мы сейчас считаем молодыми или совсем юными. Мне хотелось бы, чтобы они осознали это сразу и в полной мере. Именно их ждут и лавры, и тяжкий труд во славу нашей ботаники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Камелин Р. В. Новый этап флористических исследований в СССР // Бот. журн. 1969. Т. 54. № 10. С. 1498—1500.

Скворцов А. К., Тихомиров В. Н. О насущных задачах изучения флоры СССР // Тез. докл. V Делегатского съезда ВБО. Киев, 1973. С. 159—160.

Черепанов С. К. Свод дополнений и изменений к «Флоре СССР» (т.т. I—XXX). Л., 1973. 668 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 509 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

Fedorov An. Floristics in the USSR // Bioscience. 1971. Vol. 21. N 11. P. 514—521.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 17 XII 1996

SUMMARY

A report presented at the scientific Conference «Flora of Russia and the problems of its study» (November 1996, Botanical Institute, Russian Academy of Sciences) is given. The main concepts of multi-volumed «Flora of Russia» such as type of edition, text of species description, etc. are discussed. «Flora of Russia» is conceived as a descriptive, critical monographic comprehensive work reflecting modern system of Higher plants (bryophytes, lower vascular plants, gymnosperms, angiosperms). All the taxa will be typified and names of the species are suppleid with fairly complete nomenclature citation. Ecological and geographical characteristics as well as generalized information on the economic importance and their protection are standardizied. The work will be in Russian. «Flora of Russia» must be fully computerized (with more detailed computer version).

УДК 581.524.31

© Г. Ю. Ким, Ю. А. Злобин

ПОПУЛЯЦИИ *CALAMAGROSTIS LANGSDORFFII (POACEAE)* В ПОЙМЕ НИЖНЕГО АМУРА

G. Yu. KIM, Yu. A. ZLOBIN. *CALAMAGROSTIS LANGSDORFFII (POACEAE)* POPULATIONS IN THE LOWER AMUR RIVER FLOOD-PLAIN

Приведены результаты анализа популяционной структуры вейника Лангсдорфа — доминанта луговых растительных сообществ в пойме Амура. Выделены критерии жизненного состояния на организменном и популяционном уровнях. Проведен анализ возрастной и виталитетной структуры популяций вдоль эко-ценоклина сообществ и выделен эколого-фитоценотический оптимум вида.

На Нижнем Амуре площадь речной поймы составляет около 7500 км^2. Пойменные земли в долине Нижнего Амура по большей части малопригодны, а часто и совсем не пригодны для возделывания сельскохозяйственных растений из-за близкого залегания грунтовых вод, частых затоплений, переувлажнения. Они используются главным образом как сенокосы и пастбища. Луговые растительные сообщества в пойме нижнего течения р. Амур имеют потенциально высокую продуктивность, но в результате бессистемного сенокосного и пастбищного использования происходит снижение средней продуктивности большинства используемых участков до 10—15 ц/га (Вашковец, 1982). В формировании пойменных лугов на Нижнем Амуре ведущая роль принадлежит вейнику Лангсдорфа *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., который выступает доминантом или содоминантом в чистых вейниковых, разнотравных и осоковых сообществах. Вейниковые луга в пойме потенциально высокопродуктивны, их отдельные варианты могут давать до 85—90 и даже до 161 ц/га (Ахтямов и др., 1988). Вейниковое сено оценивают как сено среднего кормового достоинства, но к нему адаптированы местные породы сельскохозяйственных животных.

Структура популяций основного ценозообразователя *C. langsdorffii* на таких лугах изучена слабо.

Задачей данной работы явилось изучение закономерностей сложения популяций *C. langsdorffii* на различных типах лугов поймы р. Амур и получение представлений об уровне адаптаций популяционной структуры этого растения к разного типа естественным и антропогенным стрессам, возникающим в местах его произрастания. Основное внимание уделялось анализу возрастной и виталитетной структуры популяций вдоль эколого-ценотических и сукцессионных градиентов.

Материал и методика

В основу работы положены материалы стационарных наблюдений, проведенных на научной базе «Славянка» на пойменных лугах в нижнем течении р. Амур в северо-восточной части Среднеамурской равнины (Нанайский р-н Хабаровского края) в период с 1984 по 1992 г. Исследования популяционной структуры были приурочены к эколого-ценотическому профилю, включающему наиболее распространенные сообщества с *C. langsdorffii*, характеризующиеся различиями в экологических условиях: 1) Calamagrostetum langsdorffii Acht. 1990; 2) Calamagrostetum langsdorffii lysimachetosum davuricae Acht. et al. 1985; 3) Caricetum schmidtii Acht. 1987; 4) Calamagrostetum langsdorffii lysimachetosum davuricae var. Phragmites australis; 5) Agrostetum trinii typicum Acht. et al. 1985.

Выделенные группы ассоциаций и субассоциаций встречаются на поперечном профиле пойменных островов, проходившем по участкам пониженных элементов рельефа (днища бывших проток) и по склонам релочных возвышений. Диапазон условий по влажности сменялся от сырых местообитаний (асс. Caricetum schmidtii) до сухих (субасс. Agrostetum trinii typicum). Степень поемности изменялась от долгопоемных (асс. Calamagrostetum langsdorffii typicum) до незаливаемых (субасс. Agrostetum trinii typicum). На профиле были заложены пробные площади размером 50×100 и 50×50 м, отражающие основные типы луговых растительных сообществ. Фитоценотическая и экологическая представительность пробных площадей была подтверждена предварительным изучением луговой растительности (Ахтямов и др., 1988).

Для изучения популяционной структуры в пределах каждой пробной площади закладывали по 20—30 учетных площадок размером 0.25×0.25 м, расположенных случайно. На этих площадках учитывали число особей *C. langsdorffii*, оценивали возрастное состояние и проводили отбор растений для детального морфометрического анализа.

Для описания состояния растений использовали 27 параметров, отражающих морфоструктуру и продукционную деятельность. Динамические показатели учитывали в период активного роста растений, с интервалом времени в 10—18 сут. Расчетные формулы приняты в соответствии с публикациями J. Kvet с соавт. (1971); И. В. Кармановой (1976) и Ю. А. Злобина (1989а). Для каждого признака вычислены среднее арифметическое $\bar{x}$, ошибка среднего арифметического $S_{\bar{x}}$, дисперсия σ, коэффициент вариации v, %, асимметрия (A) и эксцесс (E). Весовые показатели приведены в форме абсолютно сухой массы. Площадь листовой поверхности определяли расчетным способом (Аникеев, Кутузов, 1961). Все полученные материалы были подвергнуты статистическому анализу (Зайцев, 1984; Шмидт, 1984). Расчеты были выполнены на базе машин ЕС-1060 и IBM PC/AT с использованием специальных программ в пределах пакета Statgraphics и программ DINAMO и VIT, разработанных Ю. А. Злобиным (1992).

Выделение комплекса признаков, детерминирующего виталитет растения, проводили по следующей схеме (Злобин, 1989б): 1) составление матрицы исходных данных с размерностью от $27\times n$ до $12\times n$ в зависимости от количества учитываемых признаков растений; 2) вычисление матрицы парных коэффициентов корреляции по схеме «признак—признак» (R-техника); 3) вычисление факторной матрицы по методу главных факторов; 4) интерпретация факторных решений и выделение детерминирующего виталитет растения комплекса признаков; 5) уточнение перечня ключевых признаков методом построения корреляционных плеяд, а также по степени варьирования признаков.

Выделенный набор ключевых признаков в дальнейшем служил оценкой качества особей растений. Особи по уровню виталитета подразделяли на 3 основных класса: «а» (высший), «b» (промежуточный) и «с» (низший). После установления виталитета особей оценки качества популяции осуществляли по долевому участию особей разного виталитета в составе ценопопуляций. Ценопопуляции по уровню качества подразделяли на 3 основных типа: депрессивные, равновесные, процветающие. Все оценки качества особей были отнесены к конкретным возрастным состояниям растений в популяциях.

Определение возрастных состояний проведено по классификации Т. А. Работнова (1950, 1969) с учетом модификации А. А. Уранова и О. В. Смирновой (1969). Использовали методические приемы, разработанные московской геоботанической и морфологической школой (Ценопопуляции..., 1976, 1988; Диагнозы..., 1980; Подходы..., 1987).

Для характеристики каждой возрастной группы описывали от 20 до 50 особей растений. Материалы сборов подвергались детальному морфометрическому анализу: изучалось общее строение системы побегов, отдельных побегов, характер ветвления, количество листьев. При биологическом анализе для каждого растения составляли схему ветвления побега, куста. Учитывались следующие признаки: высота растения, олиственность побега, форма и размеры листьев, наличие и отсутствие корневищ, число парциальных и отмерших кустов, наличие почек возобновления, их запас.

Результаты и их обсуждение

C. langsdorffii — многолетнее, травянистое, вегетативно-подвижное, поликарпическое, длиннокорневищное растение. Ареал *C. langsdorffii* занимает значительную часть России от арктической Европы до Приморья и Камчатки. Он встречается на Южном Урале, в Карелии, Сибири, в горных и тундровых районах Охотского побережья, на Чукотском п-ове. На лугах Приморья, Якутии, Сахалина, Курильских о-вов им заняты огромные площади. В Приамурье вейник широко представлен в поймах больших и малых рек на лугах высокого, среднего и низкого уровней прирусловой и центральной частей поймы, на сырых и влажных лугах, болотах и болотистых лугах, среди кустарников, на опушках леса, на участках морских террас, на склонах гор и увалов, на приречных песках и галечниках. Он доходит до подгольцового пояса гор.

Как показывает анализ геоботанических описаний, происхождение и существование луговых ассоциаций с *C. langsdorffii* в пойме Амура в первую очередь определяется поемным режимом реки. Половодья и паводки обеспечивают особый подбор жизненных форм и специфическую структуру луговых травостоев в пойме. Жесткий экотопический отбор определяет простоту строения и бедность флористического состава луговых растительных сообществ. К этим условиям лучше адаптирован *C. langsdorffii*. На лугах в пойме Амура наблюдается абсолютное доминирование *C. langsdorffii*, который образует до 80 % и более фитомассы пойменных лугов.

C. langsdorffii относится к ценотически сильным видам. Растение активно осваивает новые территории, чему способствует клоновая структура особи. Он формирует пионерные группировки в нарушенных местообитаниях. На Сахалине с ним может конкурировать лишь *Sasa kurilensis* (Rupr.) Makino et Shibata (Степанова, 1955). При осушении лугов вейник отступает, травостои его изреживаются и замещаются разнотравьем, при усилении увлажнения вейниковые луга переходят в травяные болота.

Флористический состав вейниковых лугов относительно беден. Часто в поймах рек доминируют чистые заросли *Calamagrostis langsdorffii*, в которых участие других видов незначительно и их фитоценотическая роль очень мала. Спутниками *C. langsdorffii* на этих участках являются *Equisetum arvense* L., *Artemisia selengensis* Turcz. ex Bess., *Stellaria radians* L., *Viola patrinii* Ging., *Anemone dichotoma* L., *Sanquisorba parviflora* (Maxim.) Takeda и др. Ярусность таких лугов не выражена. Травостой высокий — до 1.5—2.0 м, проективное покрытие до 100 %.

Обладая широкой экологической амплитудой, *Calamagrostis langsdorffii* лучше развивается на почвах в достаточной степени увлажненных и хорошо аэрируемых (Работнов, 1933; Ярошенко, 1962). В травостое суходольных лугов жизненность и участие вейника снижаются. На пойменных лугах бассейна р. Амур вейник встречается на долгопоемных вейниковых, периодически поемных осоково-вейниковых, заболоченных вейниковых, сырых осоково-вейниковых и осоково-разнотравно-вейниковых лугах (Корецкая, 1962).

В онтогенезе *C. langsdorffii* были выделены следующие периоды и возрастные состояния: латентный период (семена), прегенеративный период (проростки, ювенильные, имматурные, виргинильные), генеративный период (генеративные), сенильный (сенильные). В течение большого жизненного цикла структура особи меняется от моноцентрической к явно полицентрической и на последних этапах онтогенетического развития особь вновь распадается на моноцентрические образования. Усложнение структуры особи происходит в следующем порядке: всход—первичный побег—первичный куст—система парциальных кустов—отделившаяся партикула (рис. 1).

Во взрослом состоянии особь имеет полицентрический тип строения и состоит из многочисленных парциальных кустов, соединенных между собой побегами разрастания. Для *C. langsdorffii* характерно образование двух поколений побегов в ходе вегетационного периода: раннелетнего и позднелетнего. Первая генерация побегов второго порядка формируется экстравагинально из почек возобновления, расположенных в базальной зоне побега. Вторая генерация побегов второго порядка, наиболее интенсивная, образуется в результате интравагинального прорастания пазушных почек префлоральной зоны материнского побега.

Малый жизненный цикл (МЖЦ) *C. langsdorffii* представляет собой цикл развития отдельного монокарпического побега вейника и состоит из последовательных почечных и внепочечных стадий: почечная, вегетативная, генеративная, стадия отмирания. МЖЦ начинается с заложения боковых вегетативных почек возобновления в области кущения и на корневищах, создавая таким образом банк вегетативных зачатков в почве. Почки закладываются, как правило, в каждом узле зоны кущения, при этом верхние по местоположению почки начинают трогаться в рост уже осенью текущего года вегетации. На следующий год они образуют сложную систему парциальных кустов.

Устойчивое положение вейничников в условиях поймы обеспечивается спецификой онтогенетического и популяционного поведения, а также конкурентными преимуществами их доминанта — *C. langsdorffii*. Они заключаются в активной колонизации свободных территорий, в пространственной структуре генета, быстром отделении раметов от материнского организма и высокой степени их самостоятельности, в мощном вегетативном размножении с частичным омоложением, в высокой степени пластичности аллокации биомассы, в образовании большого количества семян, создании банка вегетативных зачатков и, наконец, лабильном типе водного режима.

Возрастная структура ценопопуляций *C. langsdorffii* на пойменных лугах характеризуется высокой стабильностью (рис. 2, 3). Все возрастные спектры имеют 1 пик и выраженную левосторонность. Наблюдается постоянство соотношения виргинильных и генеративных растений в течение 5—6 лет наблюдений. Установлено, что самоподдержание ценопопуляций осуществляется вегетативным путем. Популяции *C. langsdorffii* отличаются снижением относительного обилия от ювенильных до имматурных особей и затем подъемом численности виргинильных и генеративных растений.

Такая структура ценопопуляций, сохраняемая на протяжении многих лет, свидетельствует о ее ежегодном пополнении вегетативным потомством. Отсутствие ювенильных и имматурных растений обусловлено высокой смертностью семенного подроста. Высокий процент виргинильных растений говорит о молодости ценопопуляции за счет нормальной партикуляции с неглубоким омоложением парциальных кустов.

Хотя особи *C. langsdorffii* обладают высокой реальной семенной продуктивностью (в среднем 750±21 шт. семян на генеративный побег), количество всходов семенного происхождения в природных условиях низкое. Семенное возобновление популяции *C. langsdorffii* на лугах подавлено. Прорастание семян на лугу определяется многими факторами среды: наличием в почве достаточного количества влаги, оптимальной температурой почвы и воздуха, мощностью слоя ветоши (достигает 30—35 см), затрудняющей прорастание семян, плотностью травостоя (в отдельных вариантах луга достигает до 1720 шт./м^2).

Тысячелетняя история вейничников, возникших в пойме Амура сингенетическим путем (Прозоров, 1974), свидетельствует о высокой устойчивости ценопопуляций *C. langsdorffii*, чему в максимальной степени способствует специфика природных условий в пойме — проточный режим увлажнения, аккумуляция аллювия, ежегодные паводки, хорошо дренированные почвы, а также особенности онтогенетического и популяционного поведения вида.

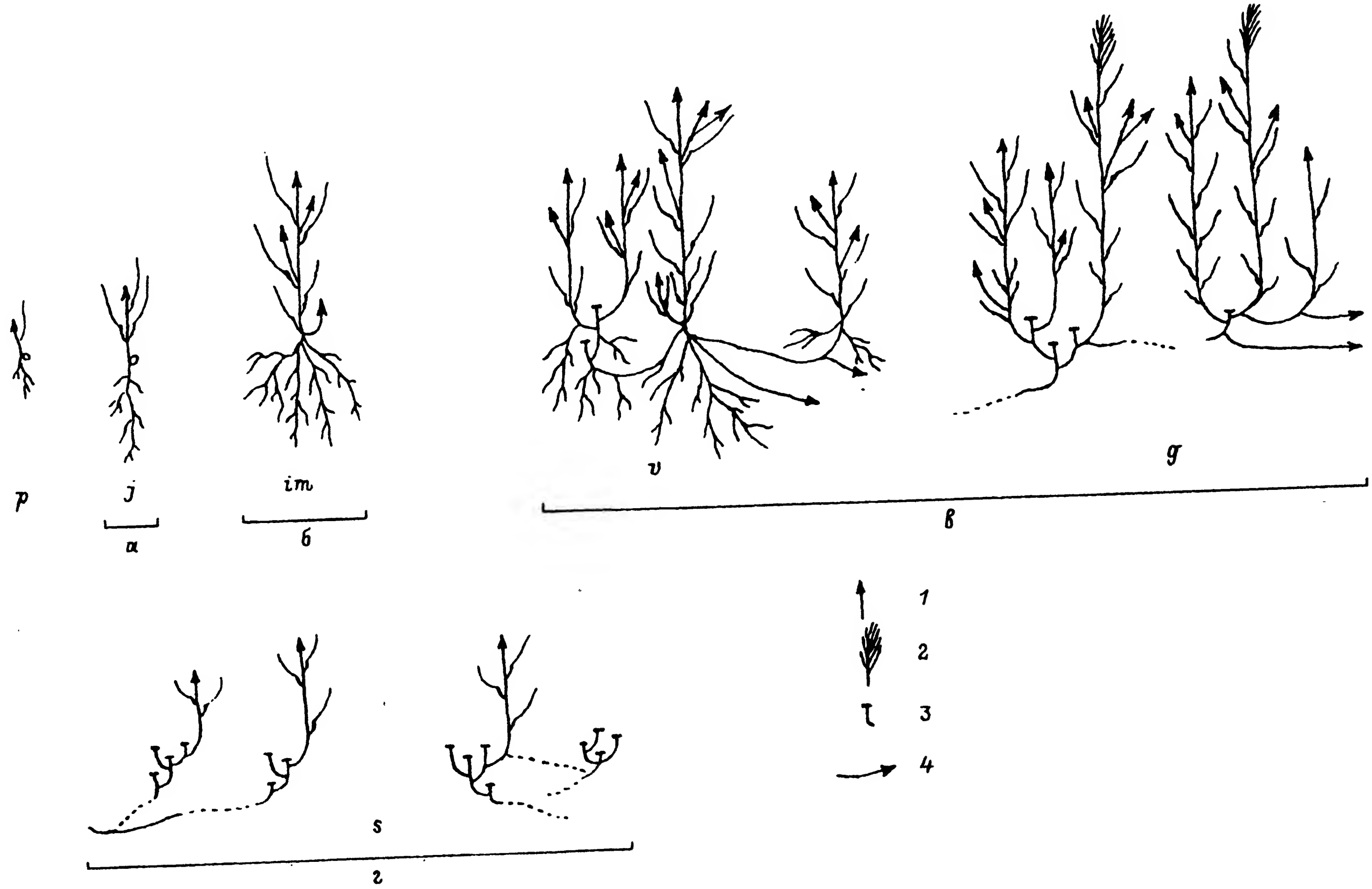


Рис. 1. Схема возрастных состояний *Calamagrostis langsdorffii*.

Возрастные состояния: *p* — проростки, *j* — ювенильные, *im* — имматурные, *v* — виргинильные, *g* — генеративные, *s* — сенильные. Структура: *а* — побег, *б* — первичный куст, *в* — система парциальных кустов (клон), *г* — отделившиеся партикулы. *1* — вегетативный побег, *2* — генеративный побег, *3* — «пеньки», *4* — плагиотропные корневища.

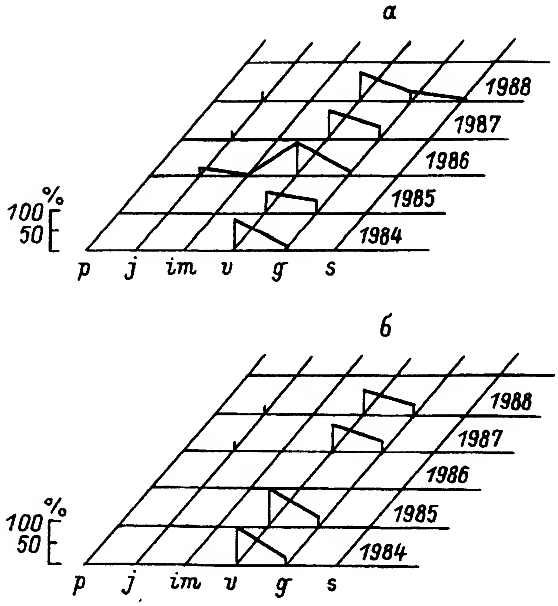


Рис. 2. Динамика возрастных спектров ценопопуляций *Calamagrostis langsdorffii* за годы наблюдений (1984—1988).

а — асс. Calamagrostetum langsdorffii typicum; *б* — асс. Caricetum schmidtii. По вертикальной оси — численность, %; по горизонтальной оси — возрастные состояния.

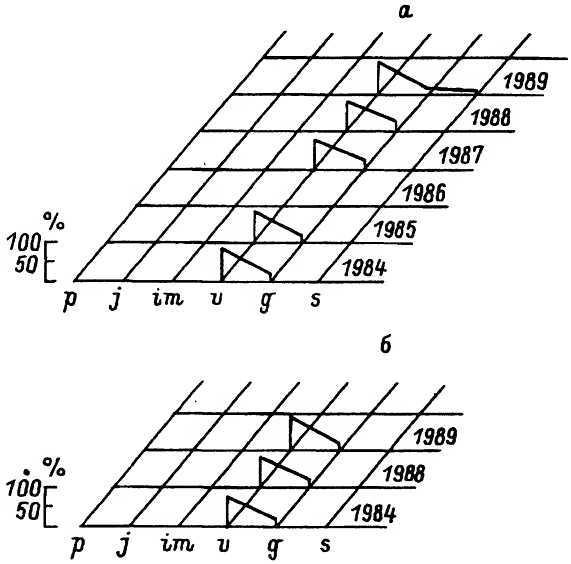


Рис. 3. Динамика возрастных спектров ценопопуляций *Calamagrostis langsdorffii* за годы наблюдений.

а — асс. Calamagrostetum langsdorffii lysimachetosum davuricae; *б* — субасс. Calamagrostetum langsdorffii lysimachetosum davuricae var. Phragmites australis.
Остальные обозначения те же, что и на рис. 2.

В целом анализ динамики возрастной структуры ценопопуляций *C. langsdorffii* на пойменных лугах показал следующее: 1) все исследованные ценопопуляции *C. langsdorffii* являются зрелыми, нормальными; 2) возрастные спектры неполночленные с наличием 2, 3 или 4 возрастных групп; 3) в ряду различных фитоценозов возрастная структура отличается высокой устойчивостью и является стабильной популяционной характеристикой. На примере данного объекта не подтвердилось мнение о неполночленности популяций как проявлении их неустойчивости. Популяции *C. langsdorffii* за период наблюдений, заметно отличающихся по погодным условиям, не меняли типа возрастного спектра и оставались неполночленными.

Во всех случаях при стабильных возрастных спектрах в пределах одного и того же возрастного состояния у особей *C. langsdorffii* наблюдаются выраженные колебания значений многих количественных параметров морфогенеза, изменяется уровень жизненности растений, который, в конечном счете, определяет биологическую продукцию популяций. Анализ описанного явления был проведен в рамках концепции виталитета.

Детерминирующий жизненное состояние растений комплекс ключевых морфометрических признаков для вегетативных раметов в порядке убывания значимости составили следующие признаки (в скобках даны значения факторных нагрузок): продолжительность существования фитомассы (0.929), производительность формирования листовой поверхности (0.909), общая фитомасса растения (0.897), продолжительность существования листьев (0.810), абсолютная скорость роста (0.810). В фазу репродукции в детерминирующий комплекс ключевых морфометрических признаков вошли следующие параметры: продолжительность существования общей фитомассы растений (0.896), фитомасса репродуктивных органов (0.869), общая фитомасса растений (0.865), репродуктивное усилие (0.717), площадь листовой поверхности (0.526).

Оказалось, что тренд изменения количественных морфопараметров раметов *C. langsdorffii* был скоррелирован с эколого-ценотическими условиями их произрастания (табл. 1). Все размерные показатели раметов варьировали в 1.2—3 раза. Это варьирование было выше у вегетативных раметов в сравнении с генеративными. В наибольшей степени по эколого-ценотическому градиенту менялись фитомасса раметов, площадь листовой поверхности и продукционная деятельность. В итоге размеры раметов в различных ассоциациях были существенно неодинаковыми (Ким, 1988).

Влияние эколого-ценотического фона было определяющим для качества раметов и популяций. У *C. langsdorffii* в неблагоприятных условиях возрастала правосторонняя асимметрия виталитетных спектров, отражая снижение качества раметов в популяции. В благоприятных условиях увеличение левосторонней асимметрии виталитетных спектров соответствовало повышению качества и размера растений. Условия сухих или переувлажненных биотопов, например в асс. Agrostetum trinii typicum, одинаково приводили к правосторонней асимметрии и депрессивности. Для *C. langsdorffii* в асс. Calamagrostetum langsdorffii typicum зарегистрирован оптимум для вида и всей популяции. Сопоставление виталитетных типов ценопопуляций и показателей их качества позволило получить экоценоклин для вейника Лангсдорфа в виде ряда сообществ: Calamagrostetum langsdorffii typicum— Calamgrostetum langsdorffii lysimachetosum davuricae var. Phragmites australis—Caricetum schmidtii—Calamagrostetum langsdorffii lysimachetosum davuricae—Agrostetum trinii typicum. Наибольшие размеры имели в одном и том же возрастном состоянии раметы *C. langsdorffii* в асс. Calamagrostetum langsdorffii typicum.

При сходстве возрастного состава популяций *C. langsdorffii* на разных участках экоценоклина они отличались существенно различной виталитетной структурой (рис. 4). Виталитетные спектры популяций очень четко отражали смены экологической и ценотической обстановки произрастания вейника. Индекс качества популяций менялся в амплитуде от 0.406 до 0.058, соответствуя структурным типам популяций — от процветающего до депрессивного. По градиенту условий произрастания индекс качества менялся для вегетативных раметов в 7 раз, а для генеративных в 3.1 раза.

ТАБЛИЦА 1

Изменение параметров морфогенеза *C. langsdorffii* в разных растительных сообществах

Параметры морфогенеза	Сообщества			
	1	2	3	4
Вегетативные раметы				
Общая фитомасса, г	1.65	1.24	0.92	0.58
Площадь листьев, см^2	104.0	68.0	54.0	36.4
Масса листьев, г	0.350	0.281	0.187	0.172
Высота, см	128.5	99.5	97.2	53.8
Абсолютная скорость роста, г/г·день	0.026	0.009	0.007	0.017
Нетто-ассимиляция NAR$_1$, г/см^2·день	$3.76 \cdot 10^{-4}$	$1.35 \cdot 10^{-4}$	$1.33 \cdot 10^{-4}$	$6.88 \cdot 10^{-4}$
Производительность листовой поверхности LAR$_1$, см^2/г·день	1.353	0.524	0.364	1.044
Генеративные раметы				
Общая фитомасса, г	1.82	1.47	1.73	1.32
Площадь листьев, см^2	69.8	68.4	62.0	44.4
Масса листьев, г	0.087	0.062	0.070	0.065
Репродуктивное усилие RE$_1$, %	4.93	4.12	3.96	4.93
Репродуктивное усилие RE$_2$, %	0.126	0.089	0.114	0.155
Нетто-ассимиляция NAR$_1$, г/см^2·день	$2.94 \cdot 10^{-4}$	$2.78 \cdot 10^{-4}$	0.001	$2.04 \cdot 10^{-4}$
Производительность листовой поверхности LAR$_1$, см^2/г·день	0.698	0.767	2.098	2.067

Примечание. Сообщества: 1 — Calamagrostetum langsdorffii typicum, 2 — Calamagrostetum langsdorffii lysimachetosum davuricae, 3 — Caricetum schmidtii, 4 — Agrostetum trinii typicum.

Из 5 исследованных популяций *C. langsdorffii* популяция в асс. Calamagrostetum langsdorffii typicum находилась в оптимальных условиях существования (табл. 2). Популяции с индексом качества *Q* от 0.219 до 0.323 произрастали в условиях относительно благоприятных, а с индексом менее 0.140 — в неблагоприятных. В последнем случае они складывались из мелких раметов с небольшой листовой поверхностью и невысоким репродуктивным вкладом.

ТАБЛИЦА 2

Виталитетная структура ценопопуляций *Calamagrostis langsdorffii* в различных сообществах

Сообщества	Частоты классов градации			Качество популяции, *Q*	Статистическая достоверность, %	Виталитетный тип популяции
	a	b	c			
Calamagrostetum langsdorffii typicum	0.813	—	0.188	0.406	80	Процветающий
Calamagrostetum langsdorffii lysimachetosum davuricae	0.077	0.039	0.885	0.058	99	Депрессивный
Caricetum schmidtii	0.280	—	0.720	0.140	90	»
Agrostetum trinii typicum	0.103	0.138	0.759	0.121	90	»
Calamagrostetum langsdorffii lysimachetosum davuricae var. Phragmites australis	0.613	0.032	0.355	0.323	99	Равновесный

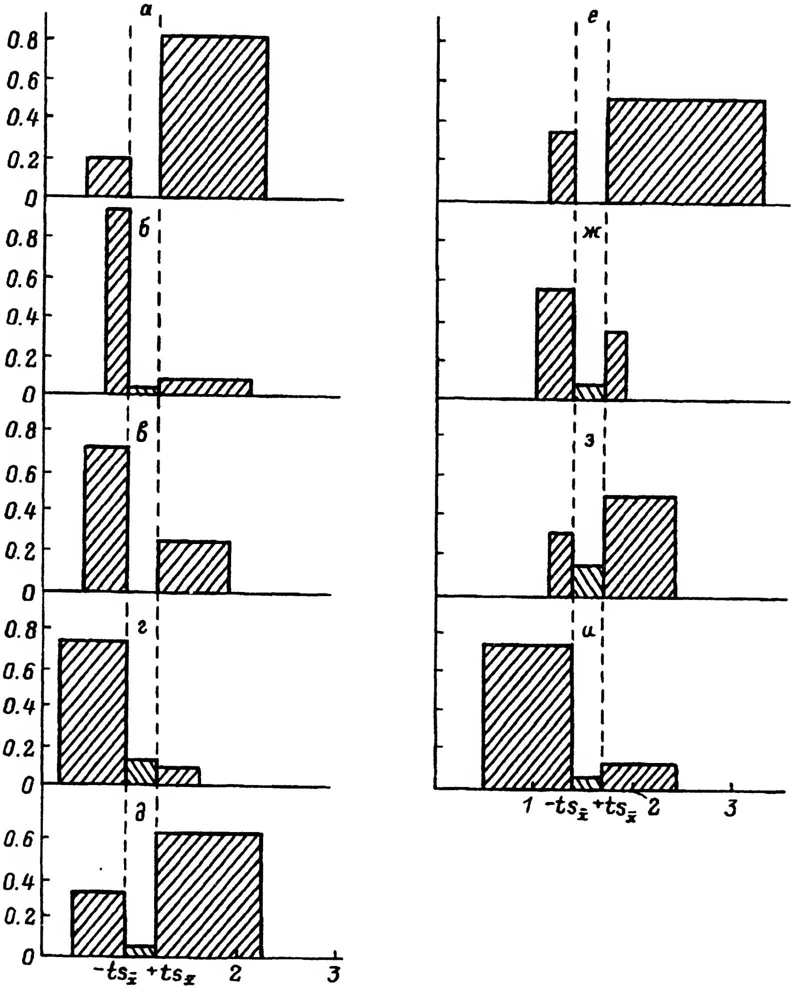


Рис. 4. Гистограммы виталитетных типов популяций *Calamagrostis langsdorffii* в разных сообществах.

а — Calamagrostetum langsdorffii typicum (*v*); *б* — Calamagrostetum langsdorffii lysimachetosum davuricae (*v*); *в* — Caricetum schmidtii (*v*); *г* — Agrostetum trinii typicum (*v*); *д* — Calamagrostetum langsdorffii lysimachetosum davuricae var. Phragmites australis (*v*); *е* — Calamagrostetum langsdorffii typicum (*g*); *ж* — Calamagrostetum langsdorffii lysimachetosum davuricae (*g*); *з* — Caricetum schmidtii (*g*); *и* — Agrostetum trinii typicum (*g*). Возрастные состояния: *v* — вегетативное, *g* — генеративное. По оси абсцисс — жизненное состояние (фитомасса), г; по оси ординат — значение частостей и относительных плотностей ω и $\omega/\Delta X_i$.

Многолетние наблюдения за популяциями *C. langsdorffii* показали, что они устойчиво существуют в пойменных сообществах р. Амур. Условием устойчивости изученных популяций являлась стабильная возрастная структура при подвижной по годам и местообитаниям виталитетной структуре. Размерная гетерогенность раметов в популяциях *C. langsdorffii* и ее флюктуации выступали как механизм поддержания устойчивости популяций этого растения в динамичных экотопах поймы Амура.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аникеев В. В., Кутузов Ф. Ф. Новый способ определения площади листовой поверхности у злаков // Физиология растений. 1961. Т. 8. Вып. 3. С. 375—377.

Ахтямов М. X., Кремлев С. М., Ким Ен Гель. Пойменные луга Среднеамурской равнины (синтаксономия, динамика, экологическая физиология). Владивосток, 1988. 128 с.

Вашковец В. И. Интенсификация лугового кормопроизводства Дальнего Востока. Хабаровск, 1982. 128 с.

Диагнозы и ключи возрастных состояний луговых растений. М., 1980. Ч. 1. 120 с.

Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М., 1984. 424 с.

Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. Казань, 1989а. 146 с.

Злобин Ю. А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Бот. журн. 1989б. Т. 74. № 6. С. 769—781.

Злобин Ю. А. Анализ роста растений: агрономический аспект // С.-хоз. биология. 1992. № 3. С. 36—44.

Карманова И. В. Математические методы изучения роста и продуктивности растений. М., 1976. 223 с.

Ким Г. Ю. Динамика размерной иерархии раметов в популяциях вегетативно-подвижных растений // Перспективы теории фитоценологии. Тарту, 1988. С. 90—95.

Корецкая Л. А. Природные условия и естественные кормовые ресурсы бассейна Амура. М., 1962. 131 с.

Подходы к изучению ценопопуляций и консорций. Методические разработки для студентов биологических специальностей. М., 1987. 78 с.

Прозоров Ю. С. Болота нижнеамурских низменностей. Новосибирск, 1974. 211 с.

Работнов Т. А. Вейник Лангсдорфа в Центральной Якутии и его кормовое значение // Бот. журн. 1933. Т. 18. № 5. С. 407—411.

Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. 1950. Вып. 6. С. 7—204.

Работнов Т. А. Некоторые вопросы изучения ценотических популяций // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1969. Т. 74 (1). С. 141—149.

Степанова К. Д. Луга южной части Сахалина. М.—Л., 1955. 133 с.

Уранов А. А., Смирнова О. В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1969. Т. 74. Вып. 2. С. 119—134.

Ценопопуляции растений. Основные понятия и структура. М., 1976. 215 с.

Ценопопуляции растений. Очерки популяционной биологии. М., 1988. 182 с.

Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. Л., 1984. 288 с.

Ярошенко П. Д. Сенокосы и пастбища Приморского края. М.—Л., 1962. 189 с.

Kvet J., Ondok J. P., Necas J., Jarvis P. C. Methods of growth analysis // Plant photosynthetic production. The Hague, 1971. P. 343—391.

Институт водных и экологических
проблем ДВО РАН
Хабаровск
Сельскохозяйственный институт
Сумы, Украина

Получено 9 X 1995

SUMMARY

The results of *Calamagrostis langsdorffii* population structure (dominant species and edificator of grassland communities in the Amur flood-plain) analysis have been given. Criteria of vital state at the organismal and populational levels are established. The analysis of age an vitality structures of *C. langsdorffii* populations relative to ecologo-phytocoenotic gradient has been conducted, and ecologo-phytocoenotic optimum of the species has been identified.

УДК 581.524.32

© В. С. Ипатов, Г. Г. Герасименко, В. И. Трофимец

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ВАРЬИРОВАНИЕ ТИПА ЛЕСА: СОСНЯК ЛИШАЙНИКОВО-ЗЕЛЕНОМОШНЫЙ

V. S. IPATOV, G. G. GERASIMENKO, V. I. TROPHIMETZ. THE GEOGRAPHICAL VARIETY OF FOREST TYPE, LICHEN-MOSS PINE FOREST

Проанализировано географическое варьирование сосняков лишайниково-зеленомошных 12 районов Северо-Запада России (от северной Карелии до юга Псковской обл.). Основными климатическими показателями, определяющими варьирование внутри типа, являются сумма температур и количество осадков за вегетационный период. Показано, что бонитет сосны к северу уменьшается, также уменьшается разнообразие видов травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов (примерно в 2 раза), увеличивается общая площадь лишайниковых синузий.

Ранее нами были опубликованы результаты исследования массива сосняков на северо-восточном побережье Ладожского озера (Ипатов и др., 1991; Ипатов и др., 1995; Ипатов и др., 1996). Сосна здесь произрастает на флювиогляциальных бедных сухих песках с атмосферным увлажнением. Имеются древостои всех градаций возраста до 140 лет (встречены группы сосен старше 200 лет) разной сомкнутости — от редин до максимально возможной в этих условиях плотности. Широко представлены вырубки и участки леса разной степени нарушенности вследствие пожаров, ветровалов, рубок. Напочвенный покров в условиях большой освещенности представлен ковром из кустистых лишайников, а при высокой сомкнутости древостоя и отсутствии деструкций — ковром из зеленых мхов.

Нами установлено, что в этих условиях даже столь различающиеся фитоценозы, как сосняк лишайниковый и сосняк чернично-зеленомошный, представляют собой разные стадии автогенной сукцессии и в своей совокупности образуют одну экотопическую систему ассоциаций (тип леса). Стадии сукцессии могут быть объединены в нормальные и аберрационные демутационные ряды. В первом случае развитие идет с максимально возможной для данного экотопа плотностью древостоя и смена лишайников зелеными мхами происходит в течение жизни одного поколения древостоя. Если по каким-либо причинам возобновление не обеспечивает нормальную плотность, то формируются аберрационные ряды и замещение лишайников зелеными мхами происходит после появления следующего за текущим поколения сосны; аберрационные ряды переходят в нормальные. Во всех случаях демутация завершается климаксовым сосняком зеленомошным. Сам климакс нестабилен. В связи с биологическим старением деревьев и разрушением древостоя климакс из кульминационной стадии переходит в разрушающуюся и в напочвенном покрове вновь появляются лишайники. По мере развития следующего поколения вновь формируется стадия кульминации климакса с полным господством зеленых мхов. Происходят также соответствующие изменения видового состава кустарничков и трав. Все эти состояния, поскольку они связаны динамическим процессом, объединяются нами в один тип леса — одну экотопическую систему ассоциаций (Ипатов, 1990; Ипатов и др., 1991; Ипатов, Герасименко, Кирикова и др., 1995; Ипатов и др., 1996).

Задача настоящей статьи — выявить особенности фитоценозов лишайниково-зеленомошного типа леса, вызванные различием климатических условий. Материалом

ТАБЛИЦА 1

Характеристика почв исследованных районов

Горизонт	Кислотность, pH, KCl	Содержание углерода, %	Общее содержание азота, %	Соотношение углерода к азоту	Гумус	Механический состав		
						1—0.5 мм	0.5—0.01 м	<0.01 мм
Подстилка	3.1—3.7	23—44	0.4—0.9	30—59				
Аккумулятивно-элювиальный (или элювиальный), $A_1A_2(A_2)$	3.4—3.8	0.3—1.7	0.02—0.06	19—44	0.7—2.3	4.0—9.0	85.0—93.0	2.4—5.0
Иллювиальный 1, B_1	4.3—5.1	0.2—0.8	0.02—0.04	11—35	0.4—1.5	4.0—18.0	76.0—94.0	1.0—5.0
Иллювиальный 2, B_2	4.6—5.8					4.0—16.0	78.0—95.0	1.8—5.4
Переходный к материнской породе, BC	5.0—5.8					4.0—16.0	8.0—96.0	1.0—3.3

послужили описания сосняков на бедных сухих песках с атмосферным увлажнением в 12 районах от юга Псковской обл. (56° с.ш.) до северной Карелии (64° с.ш.). Расстояние между «крайними» районами составляет более 900 км. Районы расположены в 4 широтных полосах евразиатской таежной области (Геоботаническое..., 1989): северной, средней и южной тайги и подтайги (полосе хвойно-широколиственных лесов). Массив исходных данных по всем районам представлен 271 описанием, в каждом из них исследованы почвы и взяты керны модельных деревьев (около 1000) с целью определения возраста и хода роста. Для анализа особенностей роста древостоев и флористического состава напочвенного покрова «ближайшие» районы (расположенные в пределах одного градуса широты и относящиеся к одной широтной полосе растительности) объединены в группы (рис. 1). Такое объединение позволяет увеличить объем сравниваемых выборок.

Почвы сухих сосняков относятся к поверхностно-подзолистым или железистым подзолам (Рожнова, 1963; Пономарева, 1964). Они имеют характерный морфологический профиль: под подстилкой (A_0) различной мощности залегает подзолисто-аккумулятивный горизонт (A_1A_2) серого цвета мощностью до 3—4 см или более светлый подзолистый горизонт (A_2) мощностью более 3—4 см. Ниже расположен иллювиальный железистый (иллювиальный гумусово-железистый) горизонт (B) буроватого или охристого цвета, постепенно переходящий в материнскую почвообразующую породу (C). Пески исследованных районов имеют флювиогляциальное (чаще в северных районах) или озерно-ледниковое происхождение.

Аналитические данные приведены в табл. 1. Для каждого почвенного показателя указан размах его средних значений в описаниях по всем районам. Механический состав почв достаточно однороден как для всех районов, так и внутри каждого почвенного профиля, и относится к одной разновидности — песок рыхлый мелкозернистый (Качинский, 1965). Изменение кислотности по почвенному профилю типично для песчаных подзолистых почв.

Распределение углерода аккумулятивное: аккумулятивно-подзолистый горизонт имеет более высокое содержание углерода, чем нижележащий иллювиальный горизонт, что является типичным для сухих и бедных песча-

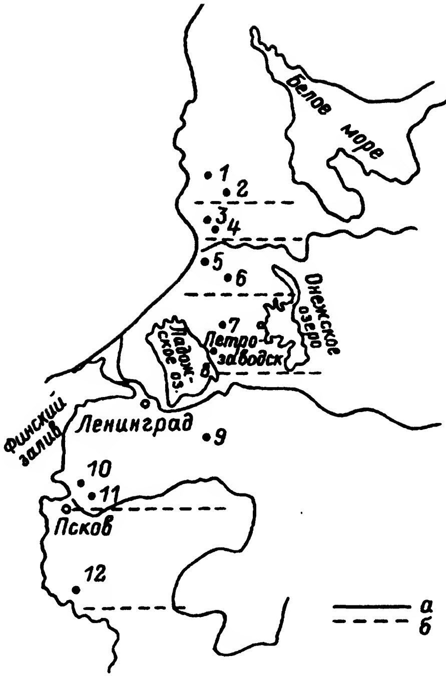


Рис. 1. Расположение исследованных районов сосняков зеленомошно-лишайниковых.

1—12 — районы исследований. *а* — границы широтных полос евроазиатской таежной области (Геоботаническое..., 1989), *б* — условно выделенные группы районов.

ных почв. Высокое значение отношения углерода к азоту и низкое содержание общего азота также указывают на бедность почв исследованных сосняков. Значительное варьирование этих показателей в разных районах, вероятно, вызвано некоторыми различиями в соотношении зеленомошных и лишайниковых синузий при формировании напочвенного покрова.

Различий в автогенных сукцессиях в указанных районах не обнаружено, т. е. последовательность сменяющих друг друга ассоциаций остается одинаковой во всех районах. Вместе с тем, поскольку широтный диапазон районов велик, имеет место различие их по климатическим характеристикам. По этой причине должно наблюдаться географическое варьирование каких-то характеристик в условиях одного типа. И действительно, некоторые географические закономерности обнаружены: изменяется бонитет древостоя, флористический состав травяно-кустарничкового яруса, соотношение типов пятен (синузий) лишайниково-зеленомошного покрова.

Прежде всего попытаемся установить, какие климатические факторы главным образом могут определить географическое варьирование исследуемого типа леса.

Для анализа избраны следующие климатические факторы.

I. Температура:

1) сумма положительных температур за вегетационный период;
2) сумма температур свыше 10 °C (эффективных) за вегетационный период;
3) число дней с температурой выше 5 °C.

II. Атмосферные осадки:

4) сумма осадков за вегетационный период;
5) сумма осадков за год;
6) сумма осадков за осенне-зимне-весенний период.

III. Запасы продуктивиой влаги:

7) запас продуктивной влаги в слое 0—50 см (среднее по декадам за май и июнь), мм;
8) запас продуктивной влаги в слое 0—50 см (общее среднее по декадам), мм.

IV. Расчетные коэффициенты, связанные с влагой и температурой:
9) сумма среднесуточных дефицитов влаги за вегетационный период;
10) гидротермический коэффициент Селянинова за вегетационный период.

Очевидно, что некоторые климатические показатели достаточно тесно связаны друг с другом. В таком случае для характеристики климата может быть использован только один показатель, представляющий плеяду положительно связанных признаков. Для выявления таких плеяд необходимо провести корреляционный анализ. Кроме того, возникает вопрос, какие из климатических факторов в наибольшей мере зависят от географического различия районов.

В нашем распоряжении наиболее представленными (содержащими данные по перечисленным выше 10 показателям) оказались материалы 2 метеостанций: Паданы (62°44′ с.ш.; 32°36′ в.д.) и Гдов (58°44′ с.ш. и 27°51′ в.д.). В табл. 2 приведены коэффициенты корреляции климатических показателей с широтой исследованных районов. Использованы климатические данные с 1938 по 1990 г. Значительная связь обнаружена у 4 показателей, характеризующих температурный режим (**1**,**2**), весенний запас продуктивной влаги (**7**) и сумма среднесуточных дефицитов влаги за вегетационный период (**9**). Небольшое число высоких корреляций позволяет ожидать, что структура связей между разными показателями в разных районах окажется неодинаковой. Это предположение подтверждается результатами корреляционного анализа климатических показателей (между собой) отдельно по районам. Полученные плеяды показателей представлены на рис. 2. Устойчивыми (с высокими положительными связями внутри группы) оказались 3 группы показателей: суммы температур (**1**, **2**), суммы осадков и производный от них гидротермический коэффициент Селянинова (**4**, **5**, **6**, **10**), запасы влаги (**7**, **8**).

Показатель суммы среднесуточных дефицитов за вегетационный период (**9**) меняет свое положение в структуре связей: на севере он связан с температурой, на юге (при более высоких температурах) — с осадками. Показатели запасов влаги (**7**, **8**) «ведут себя» противоположным образом. Видимо, в южном районе они определяются более высокими температурами, а точнее, меньшим превышением осадков над испарением (испарение здесь больше в связи с более высокими температурами). На севере сумма температур (показатели **1**, **2**) в большей мере, чем на юге, зависит от числа дней с температурой выше 5 °C (**3**). Поэтому и обнаруживается положительная связь этого показателя с показателями суммы температур на севере и отсутствие ее на юге. Очевидно, что базовыми, определяющими иные факторы, являются сумма температур (**1** или **2**) и количество осадков либо за вегетационный период, либо за год (**4** или **5**).

Основные климатические показатели для всех районов приведены в табл. 3. Рассчитаны средние многолетние значения, длительность наблюдений для разных районов неодинакова и составляет 70—80 лет (Справочник..., 1965, 1968). Можно предположить, что выявленные различия климатических условий изученных районов приводят к некоторым особенностям развития сосняков лишайниково-зеленомошных в этих районах. Прежде всего следует проанализировать особенности роста и развития древостоев, так как именно древостой наиболее полно отражает условия произрастания. Основным показателем состояния деревьев и древостоев (их жизненности) является бонитет. В. Н. Сукачев (1972) отмечал, что «географические варианты» типов или «климатически замещающие типы» могут характеризоваться разными

ТАБЛИЦА 2

Связь климатических показателей с широтой районов

Климатический показатель	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Коэффициент корреляции	0.75	0.59	0.40	0.09	0.09	0.34	0.78	0.17	0.61	0.27

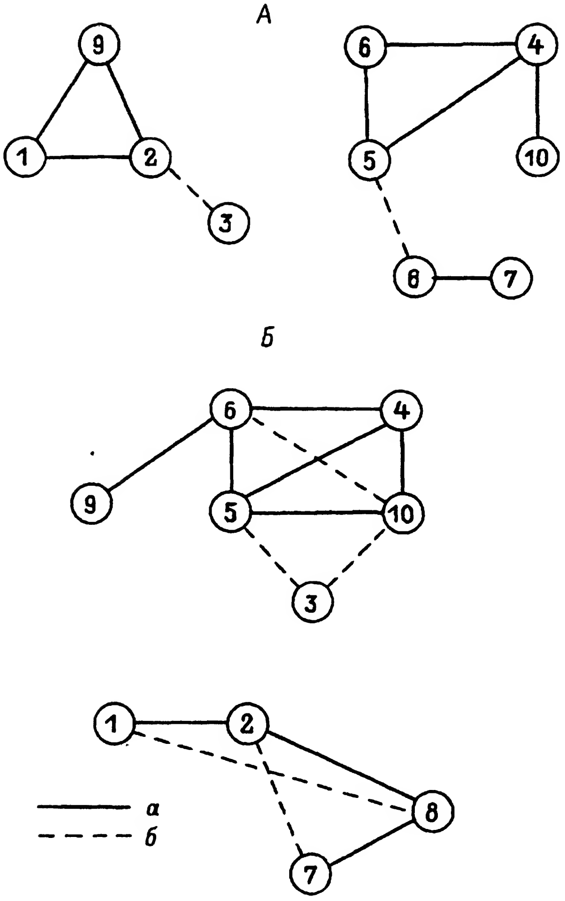


Рис. 2. Структура связи между климатическими показателями в разных районах.

Метеостанции: *А* — Паданы, *Б* — Гдов. Коэффициент корреляции: *а* — > 0.5, *б* — 0.4—0.5. Цифры в кружках соответствуют номерам климатических показателей, приведенным в тексте.

классами бонитета. Для одного типа леса колебания бонитета более чем в 2 класса недопустимы (Львов, Ипатов, 1976).

Мы определяли значения текущего бонитета по разработанной ранее методике (Ипатов, Герасименко, 1988; Ипатов, Герасименко, Комолова, 1995). Для вычисления бонитета используются только господствующие деревья, их прирост наиболее адекватно реагирует на условия внешней среды и менее других зависит от ценотической обстановки. Бонитет рассчитан для каждого отдельного дерева и далее как среднее значение для любой группы деревьев благодаря аддитивности шкалы. Шкала не имеет верхней и нижней границ, но для всех исследованных нами типов леса варьирование бонитета находится в пределах от 1 до 10. При этом улучшению условий местопроизрастания соответствует возрастание значений бонитета.

В качестве бонитировочного признака мы выбирали бонитет по приросту площади сечения ствола (текущий бонитет по площади кольца). Этот показатель более стабилен, чем текущий бонитет по радиусу. Он характеризует ответную реакцию дерева на условия произрастания по накоплению массы. Кроме того, для погодичного сравнения бонитета с климатом необходимо использовать именно текущий бонитет (точнее, временны́е периоды, за которые определены климатический показатель и бонитет, должны быть равными).

ТАБЛИЦА 3

Климатические показатели районов исследований (средние многолетние данные)

Районы	Ближайшая метеостанция	Среднегодовая температура, °С	Сумма температур		Число дней с температурами		Осадки, мм		Координаты (северной широты)
			выше 5°	выше 10°	выше 5°	выше 10°	с апреля по октябрь	за год	
1	Юшкозеро	0.8	1592	1196	141	89	333	463	64°33′
2	Ругозеро	1.1	1628	1274	141	93	348	487	64°04′
3	Паданы	1.4	1653	1264	143	91	331	463	63°46′
4	Паданы	1.4	1653	1264	143	91	331	463	63°40′
5	Кудам-Губа	1.3	1714	1344	144	95	376	538	62°56′
6	Спасская губа	2.1	1842	1450	152	101	379	534	62°34′
7	Пряжа	2.1	1833	1467	152	104	398	565	61°52′
8	Видлица	2.9	1830	1463	153	105	363	538	61°12′
9	Ефимовское	2.3	1902	1546	156	109	462	672	59°21′
10	Ляды	3.9	2137	1742	173	121	419	593	58°38′
11	Псков	4.6	2325	1977	178	132	401	557	58°10′
12	Идрица	4.6	2337	1965	181	134	456	637	56°13′

Значения текущего бонитета по площади кольца (приросту площади сечения) приведены в табл. 4. Значения бонитета варьируют по районам от 2.7 до 4.1, т. е. менее чем на 2 класса. Уровень значений бонитета в целом невысокий, что свидетельствует о жестких условиях произрастания сосняка зеленомошно-лишайникового. Четко прослеживается тенденция увеличения значений бонитета в направлении север—юг: изменение климатических условий приводит к улучшению жизненности сосновых древостоев.

Для выявления связи текущего бонитета с климатическими показателями проведен корреляционный анализ, в котором использованы данные по метеостанциям Гдов и Паданы с 1938 по 1990 г. и соответствующие значения бонитетов древостоев близлежащих районов. Поскольку бонитет рассчитывается по десятилетиям в виде скользящей средней с шагом в 1 год, и метеоданные преобразованы подобным образом. Колебания осадков за вегетационный период по метеостанции Паданы — 188—336, по метеостанции Гдов — 283—421 мм. Сумма положительных температур за исследуемый период варьирует по Паданам — 1686—2124 и по Гдову — 2263—2500 °С. Анализ корреляционной матрицы показал, что имеется значимая положительная связь бонитета с суммой положительных температур, суммой температур свыше 10 °С, количеством осадков за вегетационный период и за год, числом дней с положительными температурами свыше 5 °С (продолжительностью вегетационного периода). Однако на севере и юге эти зависимости разные. На севере обнаружена значимая положительная корреляция текущего бонитета с осадками (коэффициент корреляции 0.68), с осадками за вегетационный период (r=0.46), числом дней

ТАБЛИЦА 4

Значения среднего текущего бонитета сосны по площади кольца в зависимости от географической широты районов

Районы, °с. ш.	Текущий бонитет		Число модельных деревьев
	x	Sx	
64	2.7	0.02	280
63	2.8	0.02	282
62	3.0	0.07	139
61	3.5	0.07	268
59	3.7	0.06	476
56	4.1	0.01	99

ТАБЛИЦА 5

Распределение по районам возраста и сквозистости древостоев

Районы	Средний возраст древостоев, лет						Все древостои		Максимальный возраст, лет
	50		50—110		110				
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	
64	37	58	80	40	148	43	91	45	190
63	40	41	77	45	135	48	90	45	170
62	44	59	71	33	115	54	58	47	130
61	40	50	95	39	120	30	87	40	170
59	42	47	73	41	128	41	80	42	150
56	40	26	85	46	126	37	75	36	150

Примечание. А — возраст, лет; Б — сквозистость.

с положительными температурами (r=0.57). На юге отмечены значимые положительные коэффициенты корреляции текущего бонитета с суммой положительных температур (r=0.56), с суммой положительных температур свыше 10 °С (r=0.64) и осадками за вегетационный период (r=0.69).

Очевидно, что число дней с положительными температурами свыше 5 °С может играть лимитирующую роль только на севере, на юге этот показатель лежит в пределах высокой толерантности для сосны. По-видимому, зимние запасы влаги играют бо́льшую роль на севере, чем на юге, отсюда сильные связи бонитетов с осадками за год на севере и отсутствие связи на юге. Очевидно также, что уровень бонитета зависит от комбинации 2 факторов: осадков и температур; и в разных географических районах, различающихся температурным режимом и осадками, текущий бонитет при сходных почвенно-грунтовых условиях должен различаться. По сумме положительных температур, количеству осадков и длительности вегетационного периода условия для произрастания сосны улучшаются с севера на юг. Это находит свое отражение в увеличении среднего текущего бонитета сосны. Такое направленное изменение текущего бонитета в исследованных сосняках мы рассматриваем как один (по-видимому, главный) из признаков географического (климатического) варьирования исследуемого типа леса.

В связи с уменьшением бонитета к северу можно было бы ожидать некоторое увеличение (в среднем) сквозистости древостоя из-за того, что с понижением бонитета кроны деревьев становятся «рыхлыми» и плотность древостоя уменьшается. Однако такой закономерности установить не удалось. В табл. 5 приведено распределение возраста и сквозистости древостоев по районам. Средний возраст древостоев в разных районах неодинаков, что связано со сроками и интенсивностью рубок. Несмотря на это, средняя сквозистость древостоев оказалась практически одинаковой во всех районах. В молодняках примерно одного возраста сквозистость также различается незначительно и какой-либо закономерности в ее изменении не обнаружено. Исключением является самый южный район. Здесь значения сквозистости во всех классах возраста древостоя одни из наименьших. Это может быть объяснено тем, что климатические условия для развития сосны в этом районе наилучшие, и плотность древостоев в результате оказывается большей.

Как уже указывалось, географическое варьирование в пределах типа леса проявляется не только в сложении и жизненности древостоя, но и в особенностях видового состава травяно-кустарничкового яруса, в специфике формирования мохово-лишайниковых синузий. Далее приступим к краткому анализу флоры сосняков разных районов. Прежде всего обращает на себя внимание уменьшение разнообразия видов травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов к северу (примерно в 2 раза). Стоит заметить, что распределение числа видов не соответствует варьированию числа пробных площадей (табл. 6).

ТАБЛИЦА 6

Распределение основных видов, свидетельствующих о географическом варьировании, и число всех видов в описаниях сосняка лишайниково-зеленомошного

Виды	Районы, °с. ш.					
	64	63	62	61	59	56
Agrostis tenuis			+	+	+	+
Antennaria dioica			+	+	+	+
Campanula rotundifolia			+	+	+	+
Carex ericetorum			+	+	+	+
Festuca ovina			+	+	+	+
Gnaphalium sylvaticum					+	+
Hieracium pilosella			+	+	+	+
Jasione montana					+	+
Knautia arvensis					+	+
Ledum palustre	+	+	+	+		
Lycopodium clavatum				+	+	+
Melampyrum pratense			+		+	+
M. sylvaticum			+		+	+
Oxalis acetosella				+	+	+
Polygonatum odoratum					+	+
Pulsatilla latifolia					+	+
Pyrola chlorantha					+	+
Rumex acetosella				+	+	+
Thymus serpyllum				+	+	+
Trientalis europaea				+	+	+
Vaccinium uliginosum	+	+	+	+		
Viola arenaria					+	+
Общее число видов	33	32	47	52	67	62
Число описаний	33	44	33	62	78	21

Изучая приуроченность видов к определенным географическим районам, мы сочли возможным достаточно условно разделить виды по их фитоценотической значимости (в пределах данного типа леса) на 3 группы: 1) фитоценотически значимые для типа в целом; 2) случайные; 3) свидетельствующие о географическом варьировании типа леса.

Виды первой группы встречаются во всех изученных районах, они представляют интерес при сравнении разных типов леса друг с другом, но не для анализа географического варьирования одного типа. К ним относятся: *Arctostaphylos uva-ursi*,[1] *Calluna vulgaris, Convallaria majalis, Diphasiastrum complanatum, Empetrum nigrum, Solidago virgaurea, Vaccinium vitis-idaea, V. myrtillus, Cladina arbuscula, C. mitis, C. rangiferina, C. stellaris, Cladonia coccifera, C. cornuta, C. cristata, C. deformis, C. gracilis, C. pixidata, C. subulata, C. verticillata, C. uncialis, Cetraria islandica, Pleurozium schreberi, Dicranum rugosum, Polytrichum piliferum, P. juniperinum, Ceratodon purpureum, Hylocomium splendens.*

Случайные виды могут случайно присутствовать или случайно отсутствовать в данном конкретном районе. Причины их присутствия или отсутствия различны, но не связаны с географическим варьированием, т. е. не зависят от климата. Так, *Calamagrostis epigeios* отсутствует в описаниях района 63° с.ш., *Chamerion angustifolium* — в описаниях 64° с.ш. Районы находятся в пределах их ареалов, но обычно эти виды появляются в местах полной деструкции напочвенного покрова при наличии поблизости источника семян, в указанных же районах полная деструкция напочвенного покрова отмечена редко, первые этапы демутации не зафиксированы. Случайное отсутствие в некоторых районах таких видов, как *Maianthemum bifolium* и особенно *Linnaea borealis*, объясняется тем, что в этих районах не представлены или представлены незначительно климаксовые состояния сосняков, для которых эти виды характерны. Таким образом, основные причины отсутствия видов — в выпадении целых сукцессионных фаз демутации и развития сообществ.

---

[1] Названия растений приведены по сводкам С. К. Черепанова (1981), Г. В. Железновой (1994) и «Определителю лишайников СССР» (1978).

Иные причины случайного присутствия видов. К таким видам могут быть отнесены виды, экологически не соответствующие экотопу исследуемого типа. Это, как правило, виды более требовательные к почвенным условиям: *Achyrophorus maculatus, Calamagrostis arundinacea, Equisetum hyemale, Rubus saxatilis, Pimpinella saxifraga.* Они, как правило, приурочены к небольшим участкам с линзами супеси или суглинка, к местам скопления органического вещества или к блюдцеобразным микропонижениям.

Третью группу составляют виды, свидетельствующие о географической изменчивости сосняка лишайниково-зеленомошного. Среди них виды, северная граница которых проходит в районе наших исследований: *Jasione montana, Polygonatum odoratum, Pulsatilla latifolia, Thymus serpyllum, Viola arenaria.* Существует еще группа видов, также не представленных в северных районах в исследуемых сосняках. Возможно, что при продвижении к северу у этих видов смещаются их экологические амплитуды, оптимум благоприятствия переходит в другие типы леса. К таким видам относятся: *Antennaria dioica, Campanula rotundifolia, Carex ericetorum, Festuca ovina, Gnaphalium sylvaticum, Hieracium pilosella, Lycopodium clavatum, Melampyrum pratense, M. sylvaticum, Oxalis acetosella, Pyrola chlorantha, Trientalis europaeus.*

Появление к северу *Ledum palustre* и *Vaccinium uliginosum*, по-видимому, также связано со смещением их экологического оптимума в более сухие экотопы. Впрочем, эти виды в сухих сосняках обычно приурочены к скоплениям органики (сгнившие стволы и пни), где условия питания и водного снабжения в общем не типичны для сухих сосняков.

В целом можно отметь, что большое видовое разнообразие сухих сосняков в южных районах вызвано более длительным вегетационным периодом, большим количеством тепла и осадков. В результате в этих районах интенсивнее осуществляется малый биологический круговорот, повышается микробиологическая активность в почвах, условия биотопа удовлетворяют большему числу видов, в том числе и сравнительно требовательным к почвенному питанию.

При отсутствии деструкций в исследованных сосняках напочвенный покров представлен сплошным ковром из кустистых лишайников и зеленых мхов. Обычно в лишайниково-зеленомошном ковре можно выделить пятна доминирования по соотношению лишайников и зеленых мхов. Это могут быть как смешанные (из этих групп видов) пятна, так и чисто лишайниковые или моховые. Как правило, напочвенный покров сложен только лишайниками, когда древесный полог в фитоценозе разрушен, либо только зелеными мхами — под сомкнутым древостоем. Напочвенный покров исследованных фитоценозов описан по пятнам доминирования, их можно классифицировать как синузии. Для каждого района подсчитано число лишайниковых синузий и синузий с господством лишайников, моховых синузий и с господством зеленых мхов. Их соотношение приведено в табл. 7. Участие лишайниковых синузий и синузий с господством лишайников в формировании напочвенного покрова возрастает с юга на север. Исключение составляет только самый северный район, где чаще, чем в других районах, представлены перестойные сосняки, для которых характерно развитие лишайникового ковра.

Ранее нами было установлено, что при демутации сосняков после нарушений происходит замещение лишайников зелеными мхами (в достаточно плотных древостоях), а при естественном биологическом разрушении перестойного древостоя моховые синузии деградируют и вновь развиваются кустистые лишайники (Ипатов и др., 1996).

ТАБЛИЦА 7

Соотношение синузий лишайниково-зеленомошного покрова

Районы, °с. ш.	Синузии (встречаемость, %)		Сквозистость древостоя, %
	лишайниковые и зеленомошно-лишайниковые	зеленомошные и лишайниково-зеленомошные	
64	53	47	45
63	67	33	45
62	56	44	47
61	50	50	40
59	44	56	42
56	37	63	36

Возможно, к северу длительность стадии сукцессий с господством лишайников увеличивается, поэтому они встречаются чаще.

Отметим в заключение, что имеющиеся климатические различия районов (прежде всего температурного фактора и количества атмосферных осадков) привели к варьированию сосновых сообществ по широтному градиенту. Наиболее существенными показателями варьирования являются жизненность древостоя, богатство флоры, особенности синузиального сложения мохово-лишайникового яруса. Стоит заметить, что, несмотря на то что проанализирован достаточно большой массив данных, географические синтаксоны в пределах типа леса нами не выделялись. Для установления диагностических критериев синтаксонов необходимы принципиально иные методические подходы к анализу материала.

Работа выполнена при содействии Российского фонда фундаментальных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР. Л., 1989. 63 с.

Железнова Г. В. Флора листостебельных мхов европейского северо-востока. СПб., 1994. 149 с.

Ипатов В. С. Отражение динамики растительного покрова в синтаксономических единицах // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 10. С. 1380—1389.

Ипатов В. С., Герасименко Г. Г. Оценка жизненности деревьев и древостоев с помощью бонитировочных шкал // Вестн. ЛГУ. Сер. 3. 1988. Вып. 1. С. 32—38.

Ипатов В. С., Герасименко Г. Г., Комолова С. А. Новые бонитировочные шкалы для оценки жизненности деревьев и древостоев // Вестн. СПбГУ. Сер. 3. 1995. Вып. 4. С. 42—48.

Ипатов В. С., Герасименко Г. Г., Трофимец В. И. Сухие сосновые леса на песках как один тип леса // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 6. С. 818—830.

Ипатов В. С., Герасименко Г. Г., Кирикова Л. А., Самойлов Ю. И., Трофимец В. И. Автогенные сукцессии в сосняке лишайниково-зеленомошном. I. Фитоценотический анализ видового состава // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 9. С. 61—75.

Ипатов В. С., Герасименко Г. Г., Кирикова Л. А., Самойлов Ю. И. Автогенные сукцессии в сосняке лишайниково-зеленомошном. II. Экотопическая система ассоциаций // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 8. С. 23—35.

Качинский Н. А. Физика почвы. М., 1965. 323 с.

Львов П. Н., Ипатов Л. Ф. Лесная типология на географической основе. Архангельск, 1976. 123 с.

Определитель лишайников СССР. Вып. 5. Л., 1978. 305 с.

Пономарева В. В. Теория подзолообразовательного процесса (биохимические аспекты). М.; Л., 1964. 380 с.

Рожнова Т. А. Почвенный покров Карельского перешейка. М., 1963. 185 с.

Справочник по климату СССР. Вып. 3. Ч. 2. Л., 1965. 319 с.; Ч. 4. Л., 1968. 396 с.
Сухачев В. Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии. Л., 1972. Т. 1. 418 с.
Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 509 с.

Санкт-Петербургский
государственный университет

Получено 23 I 1996

SUMMARY

The features of the lichen-moss pine forest relative to the diversity of climatic conditions in twelve regions of the north-west of Russia were described. It was shown the basic climatic characteristics were sum of temperatures and the amount of precipitation during growing season. The regular changes of tree stand bonitet, floristic composition of the herbaceous layer and the corresponding change in the surface area of lichen-moss synusia were recorded.

СООБЩЕНИЯ

УДК 582.273 (268.56)

© **К. Л. Виноградова**

КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ (*RHODOPHYTA*) ЧУКОТСКОГО МОРЯ

K. L. VINOGRADOVA. RED ALGAE (*RHODOPHYTA*) OF THE CHUKCHI SEA

По результатам критической ревизии видового состава *Rhodophyta* российского побережья Чукотского моря приведен аннотированный список 26 видов. 11 видов указываются для моря впервые. На основе оригинальных данных дана характеристика морфологии, местообитаний, обилия и частоты встречаемости, ареалов видов.

Литературные сведения о флоре *Rhodophyta* российского побережья Чукотского моря скудны. Первые и в течение долгого времени единственные данные были опубликованы F. Kjellman (1883) по результатам шведской экспедиции на судне «Vega» 1878—1880 гг. Они включали описание 11 видов красных водорослей. Позднее к этому небольшому списку 1 вид был добавлен А. Д. Зиновой (1957) и 3 вида — Х. Кукком (1984). Таким образом, до настоящего времени в Чукотском море было известно всего 15 видов *Rhodophyta*.

Изучение материалов Гидробиологической экспедиции Зоологического института РАН под руководством А. Н. Голикова, работавшей 28 сентября—1 октября 1986 г. в Колючинской губе и в районе мыса Сердце Камень (далее — ЗИН), позволили существенно расширить известный для моря список водорослей и проверить прежние указания. Кроме этого были изучены все образцы чукотоморских водорослей в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE), включая необработанные материалы Ю. Е. Петрова, собранные в августе 1985 г. (далее — ЮП), критически проанализированы литературные данные, откорректированы таксономия и номенклатура ряда видов. Приводимый в статье аннотированный список *Rhodophyta* содержит 26 видов. 11 видов описываются для моря впервые (в тексте отмечены**), из известных ранее 15 видов 13 изучены автором (в тексте отмечены*), только по литературным источникам указаны *Dumontia contorta* и *Phymatolithon polymorphum*.

Аннотации к видам составлены по оригинальным материалам. Они включают в себя характеристику морфологических особенностей, состояния зрелости, местообитания, количественного развития и места в структуре растительных сообществ, указание местонахождений в пределах района исследования, характеристику ареала. Широтная характеристика ареалов дается в соответствии с системой зонального фитогеографического районирования Мирового океана, разработанной А. Д. Зиновой (1962а) и дополненной Л. П. Перестенко (1972) и автором статьи (Виноградова, 1997 : 38, рис. 1).

Семейства расположены по системе, принятой в работе Перестенко (1994). Роды в семействах и виды в родах расположены по алфавиту. Координаты указанных в статье местонахождений видов в Чукотском море приведены в статье К. Л. Виноградовой (1997).

Rhodophyta

Acrochaetiales

Acrochaetiaceae Fritsch ex Taylor

******Acrochaetium parvulum* (Kylin) Hoyt, 1920 : 470, fig. 25. — *Kylinia parvula* (Kylin) Kylin, 1944 : 13, fig. 4, 5.

Микроскопический эпифит. Основание 1-клеточное, вертикальные нити короткие, до 80 мкм дл., 6—8 мкм шир., с единичными боковыми веточками, волоски имеются. В стерильном состоянии в сентябре.

Встречен однажды на *Rhodomela tenuissima*, на глубине 3 м, единично.

Колючинская губа — ЗИН. Бореально-арктический, по-видимому, циркумполярный вид. В настоящее время в Северном Ледовитом океане известен в приатлантических и притихоокеанских районах, в России — из морей Баренцево, Белое, Восточно-Сибирское, Чукотское. Однако можно допустить, что вид имеет более широкое распространение в Арктике, и его отсутствие в ряде высокоарктических районов объясняется скорее недостатком информации, чем особенностями распространения.

** *Audouinella membranacea* (Magnus) Papenfuss, 1945 : 326; Перестенко, 1994 : 48, табл. 6, рис. 13. — *Rhodochorton membranaceum* (Magnus) Hauck sensu Rosenvinge, 1923—1924 : 394, fig. 331—335. — *Colaconema membranacea* (Magnus) Woelkerling, 1973 : 566, fig. 64—65.

Микроскопический эндозоофит. Стелющиеся в хитиновой оболочке гидроидов базальные нити многочисленные, густо разветвленные, плотно сомкнутые с образованием псевдопаренхимы. Внешние вертикальные нити до 80 мкм дл., с 1—3 ветвями, 4—8 мкм шир., без волосков, с верхушечными тетраспорангиями в августе.

Найден однажды на *Sertularia* sp. среди ризоидов *Laminaria bongardiana*.

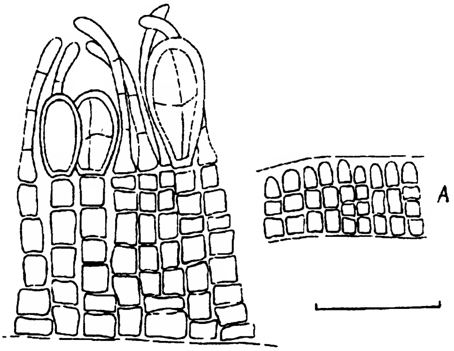
Мыс Икигур — ЮП. Бореально-арктический вид, вероятно распространенный в Арктике циркумполярно. Известен из таких районов, как моря Карское, Восточно-Сибирское, Чукотское, Бофорта; а также из Гренландии, Шпицбергена.

Rhodophysemataceae Saunders et McLachlan

** *Rhodophysema elegans* (H. et P. Crouan) Dixon, 1964 : 70; Перестенко, 1994 : 50, табл. 5, рис. 7, 8. — *Rhododermis parasitica* Batt. sensu Зинова, 1955 : 74, рис. 65.

Слоевище тонкокорковидное, накипное, субмикроскопическое. Гипоталлий 1-слойный, из радиально ориентированных нитей. Клетки гипоталлия квадратные и прямоугольные, 4.8—7 мкм шир. Нити периталлия 3—6-клеточные, плотно сомкнутые, 7—14 мкм шир. Между клетками соседних нитей гипоталлия и периталлия имеются боковые слияния. Парафизы неразветвленные, 3—6-клеточные, изогнутые, 6—7 мкм шир. Тетраспорангии крестообразно разделенные, на 1-клеточной ножке (см. рисунок). С тетраспорангиями на разных стадиях развития в сентябре.

Эпилит. На камнях на глубине 6 м в зарослях *Laminaria solidungula* вместе с



Rhodophysema elegans.

А — часть молодого слоевища на срезе; Б — слоевище с тетраспорангиями. Масштабная линейка — 25 мкм.

корковыми *Pseudolithoderma rosenvingii*, *Sphacelaria mirabilis*, *Haemescharia polygyna*. Редкий вид.

Колючинская губа — ЗИН. Бореальный амфибореальный вид.

В российских морях Северного Ледовитого океана известен по находке в юго-восточной части Баренцева моря — на о-ве Вайгач (Зинова, 1955) и на Земле Франца-Иосифа (Виноградова, 1986).

Corallinales

Corallinaceae Lamour.

Phymatolithon polymorphum (L.) Foslie, 1898 : 4.

Встречается локально, только в стерильном состоянии.

Питлекай — Kjellman, 1883 : 103, как *Lithothamnion polymorphum* (L.) Aresch. Бореально-арктический вид. В Тихом океане у берегов Азии распространен только в Беринговом море.

Все указания вида в российских северных морях требуют проверки. Возможно, конспецифичен с *P. purpureum* (P. et H. Crouan) Woelk. et Irvine (Woelkerling, Irvine, 1986 : 71).

Palmariales

Palmariaceae Guiry

* *Devaleraea ramentacea* (L.) Guiry, 1982 : 3. — *Halosaccion ramentaceum* (L.) J. Ag. sensu Зинова, 1955 : 151, рис. 132, 133. — *H. arcticum* A. Zin., Зинова, 1953 : 93; 1955 : 154, рис. 134.

Слоевище грубонитевидное, до 8 см дл., с редкими ветвями и длинными пролификациями, короткие пролификации не характерны. В стерильном состоянии в конце сентября.

На глубине 4—5 м в ассоциациях ламинариевых и *Coccotylus truncatus*. Встречается редко в незначительных количествах.

Мыс Рыркайпий, остров Колючин, Питлекай — Kjellman, 1883 : 153, как *Halosaccion ramentaceum* (L.) J. Ag. Колючинская губа — Кукк, 1984 : 24, как *H. microsporum* Rupr.; ЗИН. Высокобореально-арктический атлантическо-ледовитоморский вид, распространенный в Арктике циркумполярно.

Для арктических морей характерна форма, которую Зинова (1953) отнесла к самостоятельному виду *Halosaccion arcticum* по наличию ветвей и отсутствию коротких пролификаций. Образцы, собранные в нескольких пунктах Колючинской губы, по внешней морфологии также более соответствуют *H. arcticum*. Однако сравнительное изучение материала из различных районов Арктики и Сев. Атлантики показывает, что *H. ramentaceum* (L.) J. Ag. и *H. arcticum* A. Zin. конспецифичны, поскольку хиатус между ними по указанным признакам отсутствует. Поэтому изученные образцы отнесены к *Devaleraea ramentacea*.

Ahnfeltiales

Ahnfeltiaceae Maggs et Pueschel

* *Ahnfeltia plicata* (Huds.) Fries, 1835 : 310; Maggs, Pueschel, 1989 : 333, fig. 1—95; Перестенко, 1994 : 76.

Слоевище грубонитевидное, неправильно разветвленное, спутанное. С моноспоровыми нематециями в августе—сентябре.

Растет на глубине 3—5 м. Встречается часто. Характерный для флоры ценозообразующий вид.

Колючинская губа, Тяпка, Питлекай — Kjellman. 1883 : 166; ЗИН. Остров Колючин — ЮП. Бореально-арктический циркумполярный вид.

Hildenbrandiales

Hildenbrandiaceae (Trev.) Rabenh.

** *Hildenbrandia rubra* (Sommerf.) Meneghini, 1841 : 10; Перестенко, 1994 : 79. — *H. prototypus* Nardo sensu Зинова, 1955 : 75, рис. 66.

Слоевище тонкокорковидное, накипное. С тетраспорангиями в конце сентября.

На глубине 3 м в ассоциации *Coccotylus truncatus*. Редкий вид, встречен однажды.

Колючинская губа — ЗИН. Широко распространенный арктическо-субтропический вид. В северных морях России кроме Чукотского моря известен в морях Баренцево, включая Новую Землю, Белое, Восточно-Сибирское.

Gigartinales

Dumontiaceae Bory

Dumontia contorta (Gmel.) Ruprecht, 1850 : 295.

В среднем и нижнем горизонтах литорали, на заиленном галечно-валунном грунте. Редкий вид.

Колючинская губа — Кукк, 1984 : 24 как *D. incrassata* (O. Müll.) Lamour. Бореальный амфибореальный вид.

* *Neodilsea integra* (Kjellm.) A. Zin. Зинова, 1961 : 84, рис. 1, 2; Виноградова, 1996 : 103, рис. 1—8.

Слоевище тонкопластинчатое, 130—380 мкм толщ., до 20 см дл., 6 см шир. С карпоспорангиями, сперматангиями и незрелыми тетраспорангиями в августе—сентябре. Зрелые тетраспорангии обнаружены в Колючинской губе на образцах, собранных 29—30 сентября (Виноградова, 1996).

Растет на глубине 1—9 м в ассоциациях, образуемых *Fucus evanescens*, *Coccotylus truncatus*, *Rhodomela tenuissima*, особенно характерен для ассоциаций ламинариевых; тяготеет к открытым морским местообитаниям. Обычный для флоры вид, встречается часто и в заметных количествах, иногда доминирует в фитоценозах.

Мыс Рыркайпий, о-в Колючин, Тяпка, Питлекай — Kjellman, 1883 : 152 как *Sarcophyllus arctica*; Колючинская губа — ЗИН. Арктический циркумполярный вид.

Choreocolacaceae Sturch

** *Choreocolax polysiphoniae* Reinsch, 1875 : 61, tab. 49; Зинова, 1955 : 108, рис. 97.

Микроскопический паразит *Pterosiphonia bipinnata*. Со сперматангиями в сентябре. Встречается часто.

Колючинская губа — ЗИН. Бореальный амфибореальный вид.

** *Harveyella mirabilis* (Reinsch) Schmitz et Reinke, Reinke, 1889 : 28; Зинова, 1955 : 109, рис. 98.

Микроскопический паразит *Rhodomela sibirica*, *R. tenuissima*, *Odonthalia dentata*. С тетраспорангиями в сентябре. Встречается часто.

Колючинская губа — ЗИН. Высокобореально-арктический циркумполярный вид.

Cruoriaceae (J. Ag.) Kylin

* *Haemescharia polygyna* Kjellman, 1883 : 142; Виноградова, Яковлева, 1989 : 744, рис. 8—12.

Слоевище тонкокорковидное. В стерильном состоянии в конце сентября.

На камнях вместе с корковыми *Pseudolithoderma rosenvingii*, *Rhodophysema elegans* и др. в зарослях *Laminaria solidungula* на глубине 6 м. Встречается редко.

Рыркайпий — Kjellman, 1883 : 142; Колючинская губа — ЗИН. Арктический циркумполярный вид.

Gigartinaceae H. et P. Crouan

** *Mazzaella cornucopiae* subsp. *angusta* Vinogr., Виноградова, 1995 : 108, рис. 1—5.

Слоевище узкопластинчатое, 3—7 см дл. и 1—9 мм шир., 500—600 мкм толщ., многократно дихотомически и пальчато разветвленное, с многочисленными пролификациями. Ветви узкоклиновидные или линейные. Тетраспорангии крестообразно разделенные, 30—40(47) × 20—33 мкм, образуются во внешней сердцевине как дополнительные ответвления медуллярных нитей, в сорусах, имеющих вид мелких округлых пятен, слабо различимых с поверхности слоевища. Гонимобласт компактный, с хорошо развитой обверткой из концентрических и радиальных нитей. Зрелые цистокарпы полусферические, уплощенные, без глазка, 1—2.5 мм в диам. Карпоспоры 22—40 × 15—22 мкм. С цистокарпами в августе—сентябре.

Растет на глубине 4—5 м в зарослях *Alaria esculenta*. Редкий вид.

Мыс Сердце Камень — ЗИН; район Чегытуна — ЮП. Бореальный тихоокеанский вид. Subsp. *angusta* распространен в Чукотском и Беринговом морях (Виноградова, 1995).

** *Mazzaella phyllocarpa* (P. et R.) Perest., Перестенко, 1994 : 121, рис. 4, 5. — *Rhodoglossum phyllocarpum* (P. et R.) A. Zin., Зинова, 1962б : 70, рис. 1, 2.

Слоевище линейно-клиновидное, до 2—3(4) раз неправильно дихотомически пальчато разделенное, до 1.5 см шир. в наиболее широких частях. Конечные ветви суживающиеся или лопатовидные. Сорусы тетраспорангиев 0.5—1 мм в диам. неправильно округлые, выступающие, густо покрывающие пластину. Тетраспорангии крестообразно разделенные, 54—64 × 32—38 мкм, образуются из клеток внутренней коры. Гонимобласт компактный, внутренние клетки гонимобласта крупные. Обвертка вокруг гонимобласта развита слабо, радиальные нити единичные. Цистокарпы 1—1.5 мм в диам., выступающие с одной поверхности, уплощенные, расположенные по всей пластине. Карпоспоры 23—43 × 19—29 мкм. С органами размножения в конце сентября.

Растет на глубине 4—5 м в асс. *Laminaria bongardiana* и *Alaria esculenta*. Встречается редко.

Мыс Сердце Камень — ЗИН. Высокобореальный тихоокеанский вид, распространенный на азиатском побережье Берингова моря, Командорских о-вах, Камчатке, северных Курилах.

Отличается от *M. cornucopiae* строением сорусов и размерами тетраспорангиев, слабым развитием или отсутствием обвертки вокруг гонимобласта, а также обликом слоевища.

Phyllophoraceae Kylin

** *Ceratocolax hartzii* Rosenvinge, 1899 : 34, fig. 7—9.

Паразит *Coccotylus truncatus*. Со сперматангиями в конце сентября.

Встречается редко.

Колючинская губа — ЗИН. Высокобореально-арктический атлантическо-ледовитоморский циркумполярный вид.

* *Coccotylus truncatus* (Pallas) Wynne et Heine, 1992 : 75. — *Phyllophora truncata* (Pallas) A. Zin., Зинова, 1970 : 103, рис. 1, 2. — *P. brodiaei* (Turn.) J. Ag. sensu Зинова, 1955 : 131, рис. 117. — *P. interrupta* (Grev.) J. Ag. sensu Зинова, 1955 : 132, рис. 118, 119.

Слоевище тонкопластинчатое, до 10 см дл., 0.5—2.5 см шир., многократно разветвленное. С тетраспорангиями в конце сентября.

Растет на глубине 3—9 м, встречается часто в заметных количествах. Характерный для флоры ценозообразующий вид.

Мыс Рыркайпий — Kjellman, 1883 : 164 как *P. interrupta*; Колючинская губа — ЗИН. Высокобореально-арктический циркумполярный вид.

Ceramiales

Ceramiaceae S. F. Gray

** *Ceramium arborescens* J. Agardh, 1894 : 33; Kylin, 1944 : 68, tab. 17, fig. 54.

Найденный единственный фрагментарный экземпляр характеризуется следующими признаками. Ветвление дихотомическое и боковое, интервалы между ветвями — 10—17 члеников. Верхушки ветвей вильчатые, заметно закрученные (см. таблицу-вклейку, *А*). Членики цилиндрические с небольшими перетяжками на сочленениях, с поверхности изодиаметрические или не сильно вытянутые, ближе к верхушкам — заметно укороченные. Коровые пояски на верхушках ветвей из изодиаметрических клеток, с неровными краями, не прорастающие, сближенные, почти не различимые или разделенные узкой полосой (см. таблицу-вклейку, *Б*). Ниже по слоевищу пояски прорастающие восходящими и нисходящими клеточными нитями с образованием сплошного корового слоя. Верхний и нижний края вторичных поясков неровные, трудно различимые. Клетки первичных поясков мелкие изодиаметрические, в прорастающих нитях — удлиненные, при этом в восходящих нитях более длинные, чем в нисходящих (см. таблицу-вклейку, *В*). В стерильном состоянии.

Найден 1 раз на глубине 3 м среди *Coccotylus truncatus* и *Neodilsea integra*.

Колючинская губа — ЗИН. Высокобореально-арктический атлантическо-ледовитоморский вид.

Обсуждаемый вид принадлежит к многочисленной группе описанных в северной Атлантике видов, для которых характерно частичное развитие сплошного корового слоя. Таксономия этих видов в настоящее время остается нерешенной проблемой. Имеющиеся в литературе попытки объединения многих видов в пределах этой группы, а также с видами группы «*rubrum*» и номенклатурные перестройки на этой основе неоднозначны, диагностический вес одних и тех же признаков понимается по-разному (Kylin, 1907, 1944; Garbary et al., 1978; Шошина, 1981; South, Tittley, 1986; Maggs, Hommersand, 1993, и др.). Конспецифичность видов *C. arborescens* J. Ag., *C. fruticulosum* (Kütz.) J. Ag., *C. areschougii* Kylin, *C. rescissum* Kylin очевидна, вместе с тем объединение этих видов с *C. circinatum* (Kütz.) J. Ag. (Шошина, 1981) представляется сомнительным и требует проверки. Нет единого обоснованного взгляда на отношение этой группы видов к видам группы «*rubrum*» — *C. nodulosum* (Lightf.) Ducluzeau (=*C. rubrum* (Huds.) Ag.), *C. secundatum* Lyngb. и др. Решить эту номенклатурную проблему на основе найденных образцов затруднительно. Поскольку чукотоморские образцы наиболее соответствуют по характеру коры и другим признакам *C. arborescens* (Kylin, 1907 : 183, fig. 39 как *C. rubriforme*, 1944), здесь вид помещается под этим названием, чтобы не увеличивать существующую путаницу в номенклатуре.

* *Ptilota filicina* J. Agardh, 1876 : 76; Перестенко, 1994 : 146, табл. 19, рис. 3; табл. 39, рис. 1, 2.

Указывается по фрагментам слоевища, собранным П. В. Ушаковым во время экспедиции ледокола «Красин» в 1935 г. на станции № 1 (68°45' с. ш., 176°54' з. д.) — Зинова, 1957 : 166.

* *Scagelia pylaisaei* (Mont.) Wynne, 1985 : 81.

Слоевище однояднонитчатое, густо разветвленное, до 1—3 см дл. В стерильном состоянии в конце сентября.

Эпифит, на *Odonthalia dentata* и других водорослях в ассоциациях ламинариевых и красных водорослей на глубине 3—9 м. Встречается часто в незначительных количествах. Обычный, характерный для флоры вид.

Остров Колючин, Тяпка, Питлекай — Kjellman, 1883 : 180 как *Antithamnion boreale* (Gobi) Kjellm; Колючинская губа — ЗИН. Бореально-арктический циркумполярный вид.

Delesseriaceae (Kütz.) Naeg.

* *Phycodrys rubens* (L.) Batters, 1902 : 76. — *P. sinuosa* (G. et W.) Kütz. sensu Зинова, 1955 : 185, рис. 154—157.

Слоевище узкое, не более 1.5 см шир., до 10 см дл., сильно пролиферирующее. Пролификации от почти нитевидных до узколанцетовидных. Тетраспорангии расположены в боковых бахромчатых выростах. С тетраспорангиями в конце сентября.

Растет на глубине 3—9 м на заиленных каменисто-песчаных и галечных грунтах. Встречается часто, но в незначительных количествах. Обычный, характерный для флоры вид.

Колючинская губа, мыс Якан — Kjellman, 1883 : 136 как *Delesseria sinuosa*; ЗИН. Бореально-арктический циркумполярный вид.

В Колючинской губе вид представлен характерной для опресненных местообитаний и часто встречающейся в арктических морях формой, известной как *P. rubens* f. *lingulata*. Именно эта форма указывалась для Чукотского моря в литературе (Kjellman, 1883; Зинова, 1955, 1957).

Rhodomelaceae Aresch.

* *Odonthalia dentata* (L.) Lyngbye, 1819 : 9, tab. 3; Зинова, 1955 : 203, рис. 168, 169.

Кустики до 12 см дл., обильно разветвленные. С тетраспорангиями в конце сентября.

Растет на глубине 3—9 м в ассоциациях *Coccotylus truncatus*, *Ahnfeltia plicata*, ламинариевых. Встречается часто и в заметных количествах. Обычный, характерный для флоры вид.

Мыс Рыркайпий — Kjellman, 1883 : 105; Колючинская губа — ЗИН. Чегытун — ЮП. Высокобореально-арктический циркумполярный вид.

* *Polysiphonia arctica* J. Agardh, 1863 : 1034; Зинова, 1955 : 194, рис. 160.

Слоевище тонконитевидное, 2—4 см дл., членики длинные, отношение длины к ширине 3—6 : 1, перицентральных клеток в верхней части слоевища 4, в основании — 5—6. С тетраспорангиями в конце сентября.

Растет на глубине 3—9 м, преимущественно на водорослях. Встречается не часто, единичными мелкими экземплярами.

Побережье Чукотского полуострова — Kjellman, 1883 : 123; Колючинская губа — ЗИН. Арктический циркумполярный вид.

** *Polysiphonia urceolata* (Lightfoot ex Dillwyn) Greville, 1824 : 309; Зинова, 1955 : 191, рис. 158, 159; Перестенко, 1994 : 180.

Слоевище тонконитевидное, растет небольшими пучками до 4 см дл. Длина члеников в 2—4 раза больше ширины, перицентральных клеток 4 по всей длине слоевища. В стерильном состоянии в конце сентября.

Растет на глубине 3—9 м на водорослях и камнях единичными небольшими кустиками. Встречается часто в незначительных количествах.

Колючинская губа — ЗИН. Бореально-арктический, по-видимому, циркумполярный вид. Известен из морей Баренцева (включая Землю Франца-Иосифа), Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского.

* *Pterosiphonia bipinnata* (P. et R.) Falkenberg, 1901 : 273; Перестенко, 1994 : 174, табл. 26, рис. 5; табл. 48, рис. 2.

Слоевище тонконитевидное, уплощенное, кустистое, 2—5 см дл. Перицентральных клеток в главных ветвях 11—16, в ветвях последних порядков до 9. С тетраспорангиями в конце сентября.

Растет на глубине 3—9 м на камнях и водорослях в ассоциациях *Coccotylus truncatus*, *Ahnfeltia plicata*, *Laminaria saccharina*. Обычный вид, встречается часто.

Колючинская губа — Кукк, 1984 : 24; ЗИН. Бореальный тихоокеанский вид.

* *Rhodomela sibirica* A. Zin. et Vinogr., Виноградова, 1973 : 22, рис. 1, 2.

Слоевище грубонитевидное, до 8—10 см дл., с редкими прутовидными ветвями первого порядка. Тетраспорангии и цистокарпы развиваются на специальных коротких разветвленных веточках, которые расположены беспорядочно на основных ветвях. С тетраспорангиями и цистокарпами в конце сентября.

Растет на глубине 3—9 м, преимущественно в зарослях ламинариевых. Встречается довольно часто.

Колючинская губа — Кукк, 1984 : 24, ЗИН; Мыс Сердце Камень — ЗИН; Чегытун — ЮП. Высокобореально-арктический азиатский вид. В Арктике известен также из Восточно-Сибирского моря.

* *Rhodomela tenuissima* (Rupr.) Kjellman, 1875 : 6; Перестенко, 1994 : 193, табл. 48, рис. 6.

Слоевище тонконитевидное, густо многократно разветвленное, до 8 см дл. С тетраспорангиями в июле—сентябре, с цистокарпами в конце сентября.

Растет на глубине 3—9 м в ассоциациях, образуемых *Ahnfeltia plicata*, *Coccotylus truncatus*, ламинариевыми. Обычный, характерный для флоры ценозообразующий вид, встречается часто и в заметных количествах.

Колючинская губа — ЗИН. Рыркапий, Питлекай — Kjellman, 1883 : 109 как *R. lycopodioides* f. *tenuissima*; Чегытун — ЮП. Бореально-арктический циркумполярный вид.

Таксономический статус и номенклатура вида не ясны. В данной работе он приводится под названием *R. tenuissima*, поскольку форма, произрастающая в Чукотском море, наиболее сходна с видом Рупрехта из Охотского моря. Отношение к видам *R. lycopodioides*, *R. subfusca*, *R. confervoides* требует дополнительного изучения.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Виноградова К. Л. Видовой состав водорослей на литорали и сублиторали северо-западной части Берингова моря // Нов. сист. низш. раст. 1973. Т. 10. С. 32—44.

Виноградова К. Л. Видовой состав морских водорослей архипелага Земля Франца-Иосифа // Нов. сист. низш. раст. 1986. Т. 23. С. 27—37.

Виноградова К. Л. Новый подвид *Mazzaella cornucopiae* subsp. *angusta* (*Gigartinaceae*, *Rhodophyta*) из Берингова и Чукотского морей // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 12. С. 108—112.

Виноградова К. Л. О таксономическом положении *Neodilsea integra* (*Dumontiaceae*, *Rhodophyta*) // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 1. С. 103—110.

Виноградова К. Л. Зеленые водоросли (*Chlorophyta*) бентоса Чукотского моря // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 3. С. 37—46.

Виноградова К. Л., Яковлева Т. А. О систематическом положении *Petrocelis hennedyi* и *P. polygyna* (*Rhodophyta, Cruoriaceae*) // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 5. С. 744—753.

Зинова А. Д. О новой багряной водоросли рода *Halosaccion* // Бот. матер. Отд. споровых растений. 1953. Т. 9. С. 93—95.

Зинова А. Д. Определитель красных водорослей северных морей СССР. Л., 1955. 219 с.

Зинова А. Д. Морские водоросли восточной части советского сектора Арктики // Тр. Ин-та океанологии. 1957. Т. 23. С. 146—167.

Зинова А. Д. О красной водоросли *Dilsea integra* (Kjellm.) Rosenv. // Бот. матер. Отд. споровых растений. 1961. Т. 14. С. 82—86.

Зинова А. Д. К вопросу о фитогеографическом (зональном) районировании прибрежной полосы Мирового океана // Конференция по совместным исследованиям фауны и флоры. Л., 1962а. С. 1—11.

Зинова А. Д. Представители рода *Rhodoglossum* J. Ag. у советских берегов Тихого океана // Бот. матер. Отд. споровых растений. 1962б. Т. 15. С. 70—74.

Зинова А. Д. Новые данные о морских водорослях из Чаунской губы (Восточно-Сибирское море) // Нов. сист. низш. раст. 1970. Т. 7. С. 102—107.

Кукк Х. А. Новые водоросли острова Ытырган (Берингово море) и Колючинской губы (Чукотское море) // Нов. сист. низш. раст. 1984. Т. 21. С. 23—25.

Перестенко Л. П. Эколого-географический обзор флоры водорослей залива Посьета (Японское море): Дис. ... канд. биол. наук. 1972. 341 с. (БИН РАН).

Перестенко Л. П. Красные водоросли дальневосточных морей России. СПб., 1994. 331 с.

Шошина Е. В. К систематике беломорских видов рода *Ceramium* Roth (*Rhodophyta*) // Нов. сист. низш. раст. 1981. Т. 18. С. 39—49.

Agardh J. G. Species, genera et ordines algarum. Lundae, 1863. Vol. 2. Pars 3. P. 701—1291; 1876. Vol. 3. Pars 1. 724 p.

Agardh J. G. Analecta algologica, II // Lunds Univ. Årsskrift. 1894. T. 30. S. 1—99.

Batters E. A. L. A catalogue of the British marine algae // J. Bot. (London). 1902. Vol. 40 (suppl.). P. 1—107.

Dixon P. S. Taxonomic and nomenclatural notes on the *Florideae*, IV // Bot. Notis. 1964. Vol. 117. Fasc. 1. P. 56—78.

Falkenberg P. Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel und angrenzenden Meeres-Abschnitte // Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der abgrenzenden Meeres-Abschnitte. 25. Monographie. Berlin, 1901. 754 S.

Foslie M. H. Systematical survey of the *Lithothamnia* // Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrift. 1898. N 2. S. 1—7.

Fries E. Corpur florarum Provincalium Sueciae. I. Floram scanicum. Upsala, 1835. 394 p.

Garbary D. J., Grund D., McLachlan J. The taxonomic status of *Ceramium rubrum* (Huds.) C. Ag. (*Ceramiales, Rhodophyceae*) based on culture experiments // Phycologia. 1978. Vol. 17. N 1. P. 85—94.

Greville R. K. Flora Edinensis: or a description of plants growing near Edinburgh. Edinburgh, 1824. 478 p.

Guiry M. D. Devaleraea, a new genus of the *Palmariaceae* (*Rhodophyta*) in the North Atlantic and North Pacific // J. Mar. Biol. Assoc., U.K. 1982. Vol. 62. P. 1—13.

Hoyt W. D. Marine algae of the Beaufort, N.C., and adjacent regions // Bul. (U.S.) Bur. Fisheries. 1920. Vol. 36. N 886. P. 367—556.

Kjellman F. R. Om Spetsbergens marina Klorofyllförande Thallophyter. I // Bihang till Sv. Vet.-Akad. Handlingar. 1875. Bd 3. N 7. S. 3—34.

Kjellman F. R. The algae of the Arctic sea // Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handlingar. 1883. Bd 20. N 5. S. 1—350.

Kylin H. Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. Upsala, 1907. 287 S.

Kylin H. Die Rhodophyceen der schwedischen Westküste // Lunds Univ Årsskr. N.F. 1944. Avd. 2. Bd 40. N 2. S. 1—104.

Lyngbye H. C. Tentamen Hydrophytologiae Danicae. Copenhagen, 1819. 248 p.

Maggs C. A., Hommersand M. H. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1. *Rhodophyta.* Part 3A. *Ceramiales.* London, 1993. 444 p.

Maggs C. A., Pueschel C. M. Morphology and development of *Ahnfeltia plicata* (*Rhodophyta*): proposal of *Ahnfeltiales* ord. nov. // J. Phycol. 1989. Vol. 25. N 2. P. 333—351.

Meneghini G. Sunto di uno memoria diretta a mastrane i rapporti di organizzazione tra le Alghe propriamente dette Ficee e le Alghe terrestri o Licheni // Atti del Congresso medesimo. 1841. 15 p.

Papenfuss G. F. Review of the *Acrochaetium—Rhodochorton* complex of the red algae // Univ. Calif. Publs Bot. 1945. Vol. 18. N 14. P. 299—334.

Reinke J. Algenflora der Westlichen Ostsee deutschen Antheils // Ber. Komiss. wiss. Unter. deutsch. Meere. Berlin, 1889. Bd 6. S. 1—101.

Reinsch P. F. Contributiones ad Algologiam et Fungologiam. Vol. 1. Lipsiae, 1875. 103 p.

Rosenvinge L. K. Deuxième mémoire sur les Algues marines du Groenland // Meddelelser om Grønland. 1899. H. 20. S. 1—125.

Rosenvinge L. K. The marine algae of Denmark. Part 3. (*Ceramiales*) // Kgl. Danske Vid. Selsk. Skrift. 7. Raenke Natur. Mat. 1923—1924. Afd. 7. N 3. S. 285—487.

Ruprecht F. J. Algae Ochotenses. St.-Petersburg, 1850. 243 S.

South G. R., Tittley I. A checklist and distributional index of the benthic marine algae of the North Atlantic ocean. St. Andrews; London, 1986. 76 p.

Woelkerling W. J. Morphology and systematics of the *Audouinella* complex (*Acrochaetiaceae, Rhodophyta*) in Northeastern United States // Rhodora. 1973. Vol. 75. N 804. P. 529—621.

Woelkerling W. J., Irvine L. M. The typification and status of *Phymatolithon* (*Corallinaceae, Rhodophyta*) // Brit. Phycol. J. 1986. Vol. 21. N 1. P. 55—80.

Wynne M. J. Concerning the names *Scagelia corallina* and *Heterosiphonia wurdemannii* (*Ceramiales, Rhodophyta*) // Cryptogamie: Algologie. 1985. Vol. 6. N 2. P. 81—90.

Wynne M. J., Heine J. N. Collections of marine red algae from St. Matthew and St. Lawrence Islands, the Bering sea // Nova Hedwigia. 1992. Vol. 55. N 1—2. P. 55—97.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 4 XI 1996

SUMMARY

This paper is a result of the critical revision of the *Rhodophyta* species composition of Russian coast of the Chukchi sea. A total of 26 species is listed. 24 species (*, **) have been studied by the author, 11 species (**) are reported for the first time. Annotations for each species include brief morphological and ecological notes, nomenclatural references, description in general outline of frequency and abundance of species, locations in this region and areal characteristics.

УДК 582.26 : 551.481.1 (571.52)

Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 4

© Ю. В. Науменко

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АЛЬГОФЛОРЕ СОЛЕНОГО ОЗЕРА ШАРА-НУР (ЮЖНАЯ ТУВА)

Yu. V. NAUMENKO. THE FIRST DATA ON THE ALGAL FLORA OF SALT LAKE SHARA-NUUR (SOUTH TUVA)

Во флоре оз. Шара-Нур выявлено 118 видов (136 таксонов) водорослей из 5 отделов. Приведены результаты систематического, географического, экологического анализов альгофлоры.

Озеро Шара-Нур расположено в юго-восточной части бессточной Убсунурской котловины (Республика Тува) (50°12′ с. ш., 94°35′ в. д., 920 м над ур. м.). Это водоем эллиптической формы (5 км дл., 1 км шир.), ориентированный с запада на восток. Берега озера пологие, слабо изрезанные, низинный участок восточного берега занят кочкарником. Озеро мелководное: максимальная глубина 2.5, средняя — 1—1.5 м. Вода прозрачна до дна (измерение диском Секки), белесо-зеленоватого оттенка, лишь в юго-восточной части имеет слегка беловатый цвет. Температура воды в августе 21.0—22.5 °С, активная реакция воды слабо щелочная (pH=8). В ионном составе преобладают: $(Na^+ + K^+) = 6248.5$ мг/л, $Mg^{2+} = 377.1$, $Ca^{2+} = 327$, $Cl^- = 8153.5$, $HCO_3^- = 2540.9$, $CO_3^{2-} = 525.0$ мг/л (результаты анализа за 17 VIII 1993).[1] Сумма всех ионов

---

[1] Химический анализ воды выполнен сотрудниками Западносибирского научно-исследовательского института Госкомгидромета.

17877.7 мг/л. Высокое содержание кремния — 4.4 мг/л. Вкус воды горьковато-соленый. Дно озера покрыто в основной своей части черным маслянистым илом, светло-серым в поверхностном слое, издающим резкий запах сероводорода. Толщина грязевого слоя значительна. На южном берегу встречаются песчаные полосы, практически лишенные ила. У этого берега у уреза воды в отдельных местах на поверхность выступает соль. Растительность, покрывающая берега водоема, особенно южный, носит резко выраженный солончаковый характер. В ее составе преобладают *Leymus secalinus* (Georgi) Tzvel., *Juncus salsuginosus* Turcz. ex E. Mey., *Triglochin palustre* L., *Halerpestes salsuginosa* (Pall. ex Georgi) Grune, *Glaux maritima* L.[2] Озеро зарастает незначительно. Из надводных растений преимущественно встречается тростник *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., который отдельными пятнами и полосами распространен по юго-западному, западному и северному берегам; он заходит в воду до глубины 0.7—1.0 м.

Водоросли в озере собирали в августе 1993 и 1994 гг. Одновременно измеряли прозрачность, pH и температуру воды. Пробы обрабатывали по общепринятым методикам. Далее приведены первые данные об альгофлоре этого озера.

В оз. Шара-Нур нами обнаружено 118 видов водорослей (представленных 136 видовыми и внутривидовыми таксонами), принадлежащих к 5 отделам (*Cyanophyta* — 37, *Dinophyta* — 2, *Bacillariophyta* — 70, *Euglenophyta* — 3, *Chlorophyta* — 6), 9 классам, 27 семействам и 42 родам (табл. 1).

По числу видов преобладают представители двух отделов: *Bacillariophyta* и *Cyanophyta*. На долю 5 ведущих семейств приходится 69.4 % от общего числа обнаруженных видов, а на долю 9 ведущих родов — 58.4 % (табл. 2). По числу видов преобладали водоросли из семейств *Naviculaceae*, *Oscillatoriaceae*, *Nitzschiaceae* и родов *Nitzschia*, *Oscillatoria*, *Navicula*.

Анализ флоры показал присутствие в ней 7 видов, имеющих ограниченный ареал в пределах бывшего СССР. Это 5 представителей отдела *Bacillariophyta*. Так, *Nitzschia latestriata* var. *minor* не указывалась для водоемов бывшего СССР (Водоросли, 1971, 1983, 1989). *Anomoeoneis elliptica* указывался Б. С. Закржевским (1934) для флоры озера Балхаш. *Stauroneis wislouchii* описан из старорусских соленых водоемов (Порецкий, Анисимова, 1933), встречался в озерах Зауралья и Барабинской степи (Порецкий, 1940; Шешукова-Порецкая, 1955), в минеральных водоемах Крыма (Водоп'ян, 1969), Шаболатском лимане (Погребняк, 1962), в Восточной Грузии (Канчавели, 1964) и в водоемах Голодной степи (Эргашев, 1960). Вид *Nitzschia kittlii* указывался для озер Зауралья (Шешукова-Порецкая, 1955) и оз. Машаланкуль в Средней Азии (Музафаров, 1958). Неменьший интерес представляет вид *Nitzschia bilobata*, ранее известный только из Баренцева и Японского морей (Гайл, 1950; Короткевич, 1960). К интересным находкам можно отнести виды: *Raciborskiella salina* (*Chlorophyta*), известный в водоемах Крыма, и *Oscillatoria dzeman-sor* (*Cyanophyta*), ранее найденный в озерах Западной Сибири (Воронихин, Хахина, 1929), Хакасии (Попова, Дегтярева, 1935) и в водоемах Средней Азии (Музафаров, 1965).

Нами была предпринята попытка проанализировать распределение видов по группам активности, принимая за таковую значения относительной встречаемости вида. Выделены 4 группы: высокоактивные (с частотой встречаемости свыше 50 %) — 5 видов, среднеактивные (49—25 %) — 11, малоактивные (24—5 %) — 26 и неактивные (< 5 %) — 94. Высокоактивными видами оказались *Nitzschia obtusa*, *Spirulina tenuissima*, *Oscillatoria brevis*, *Gomphosphaeria aponina*, *Amphora coffeaeformis*, относящиеся к отделам *Cyanophyta* и *Bacillariophyta* и составляющие 3.6 % от всей альгофлоры озера. К среднеактивным отнесены *Spirulina subtilissima*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *Rhopalodia gibberula*, *Cymbella pusilla*, *Spirulina major*, *Oscillatoria limosa*, *Anomoeoneis sphaerophora* var. *polygramma*, *Gloeocapsa turgida*, *Oscillatoria tenuis*, *Spirulina labyrinthiformis* и *Epithemia sorex*. Данная группа, составляющая

---

[2] **Высшие растения определены сотрудником Центрального сибирского ботанического сада СО РАН В. М. Хан-Мин-Чуном.**

ТАБЛИЦА 1

Видовой состав водорослей оз. Шара-Нур

Виды	Местонахождение		
	планктон	бентос	
		грунты	растительные субстраты
Cyanophyta			
Merismopedia glauca (Ehr.) Näg.	+	+	−
M. tenuissima Lemm.	+	+	−
Microcystis grevillei (Hass.) Elenk. emend.	+	−	+
M. salina (Woronich.) Elenk.	+	−	−
Aphanothece elabens (Bréb.) Elenk.	+	+	−
Gloeocapsa minuta (Kütz.) Hollerb. ampl.	−	+	+
G. turgida (Kütz.) Hollerb. emend. f. *turgida*	+	+	+
G. turgida f. *luteola* (Woronich.) Hollerb.	−	+	+
Coelosphaerium kuetzingianum Näg.	+	−	−
Gomphosphaeria aponina Kütz. f. *aponina*	+	+	+
G. aponina f. *cordiformis* (Wolle) Elenk.	−	+	+
G. aponina f. *delicatula* (Vir.) Elenk.	−	+	+
G. lacustris Chod. f. *lacustris*	+	−	+
G. lacustris f. *compacta* (Lemm.) Elenk.	+	+	+
Johannesbaptistia pellucida (Dickie) Taylor et Drouet	+	−	−
Anabaena bergii Elenk. f. *minor* (Kissel.) Kossinsk.	−	+	−
A. scheremetieviae Elenk.	−	+	−
Nodularia harveyana (Thwait.) Thur.	−	+	+
Oscillatoria bonnemaisonii (Crouan) Gom.	−	+	−
O. bornetii (Zukal) Forti	−	+	−
O. brevis (Kütz.) Gom. f. *brevis*	+	+	+
O. brevis f. *variabilis* (Wille) Elenk.	−	+	−
O. chalybea (Mert.) Gom.	−	+	−
O. curviceps Ag.	−	−	+
O. dzeman-sor Woronich.	−	+	+
O. limosa Ag.	+	+	+
O. major Vauch.	−	+	−
O. princeps Vauch.	−	−	+
O. sancta (Kütz.) Gom.	−	+	+
O. tenuis Ag.	−	+	+
Spirulina labyrinthiformis (Menegh.) Gom.	−	+	+
S. major Kütz.	−	+	+
S. meneghiniana Zanard.	+	+	+
S. subtilissima Kütz.	+	+	+
S. tenuissima Kütz.	+	+	+
Phormidium ambiguum Gom.	+	+	−
Lyngbya aestuarii (Mert.) Liebm.	+	+	+
L. birgei G. M. Smith	−	+	−
L. contorta Lemm.	−	+	−
L. lagerheimii (Möb.) Gom.	−	+	−
L. limnetica Lemm.	+	+	−
L. kuetzingii (Kütz.) Schmidle	−	−	+
Bacillariophyta			
Melosira varians Ag.	+	−	−
Meridion circulare Ag.	−	−	+
Fragilaria pinnata Ehr.	−	+	−
Ceratoneis arcus (Ehr.) Kütz.	−	−	+

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Виды	Местонахождение		
	планктон	бентос	
		грунты	растительные субстраты
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.	–	–	+
Achnanthes affinis Grun.	–	+	–
Diploneis ovalis (Hilse) Cl.	–	+	–
D. pseudoovalis Hust.	–	+	–
D. smithii (Bréb.) Cl. var. *smithii*	–	+	–
D. smithii var. *pumilla* (Grun.) Hust.	–	+	–
Anomoeneis costata (Kütz.) Hust.	–	+	–
A. elliptica Zakrz.	–	+	–
A. sphaerophora (Kütz.) Pfitz. var. *sphaerophora*	+	+	+
A. sphaerophora var. *polygramma* (Ehr.) O. Müll.	–	+	+
A. sphaerophora var. *sculpta* (Ehr.) O. Müll.	–	+	–
Stauroneis acuta W. Sm.	–	+	–
S. anceps Ehr.	–	+	–
S. salina W. Sm.	–	+	–
S. smithii Grun.	–	+	–
S. wislouchii Poretzky et Anissim.	–	+	–
Navicula cincta (Ehr.) Kütz.	–	+	–
N. digitoradiata (Greg.) A. S.	–	+	–
N. gracilis Ehr.	–	+	–
N. halophila (Grun.) Cl.	–	+	–
N. menisculus Schum.	–	+	–
N. peregrina (Ehr.) Kütz.	–	+	–
N. protracta Grun.	–	+	–
N. pupula Kütz. var. *rectangularis* (Greg.) Grun.	–	+	–
N. radiosa Kütz.	–	+	–
Pinnularia balfouriana Grun.	–	+	–
P. microstauron (Ehr.) Cl.	–	–	+
P. rangoonensis Grun.	–	–	+
P. viridis (Nitzsch) Ehr.	–	+	+
Amphiprora alata Kütz.	–	+	–
Amphora coffeaeformis Ag. var. *coffeaeformis*	+	+	+
A. coffeaeformis var. *angularis* V. H.	–	+	–
A. commutata Grun.	–	+	–
A. delicatissima Krasske	–	+	–
A. ovalis Kütz. var. *ovalis*	–	+	–
A. ovalis var. *libyca* Ehr.	–	+	–
Cymbella delicatula Kütz.	–	+	+
C. pusilla Grun.	–	+	+
C. ventricosa Kütz.	–	+	+
Denticula elegans Kütz.	–	+	–
D. tenuis (Kütz.) Hust. var. *crassula* (Näg.) Hust.	–	+	–
Epithemia argus Kütz. var. *alpestris* (Grun.) Hust.	–	+	–
E. argus var. *capitata* Fricke	–	+	–
E. sorex Kütz. var. *sorex*	–	+	+
E. sorex var. *gracilis* Hust.	–	+	–
E. turgida (Ehr.) Kütz. var. *turgida*	–	+	+
E. turgida var. *capitata* Fricke	–	+	–
E. zebra Kütz. var. *saxonica* (Kütz.) Grun.	–	+	+
Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Müll. var. *gibba*	–	+	+
R. gibba var. *ventricosa* (Ehr.) Grun.	–	+	–
R. gibberula (Ehr.) O. Müll.	–	+	–
R. musculus (Kütz.) O. Müll. var. *musculus*	+	+	+
R. musculus var. *mirabilis* Fricke	–	+	+

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Виды	Местонахождение		
	планктон	бентос	
		грунты	растительные субстраты
Rhopalodia parallela (Grun.) O. Müll.	−	+	−
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.	−	+	+
Nitzschia angustata (W. Sm.) Grun. var. *acuta* Grun.	−	+	−
N. apiculata (Greg.) Grun.	−	+	−
N. bilobata W. Sm.	−	+	−
N. communis Rabenh. var. *communis*	−	+	−
N. communis var. *abbreviata* Grun.	−	+	−
N. commutata Grun.	−	+	−
N. denticula Grun.	−	+	−
N. dissipata (Kütz.) Grun.	−	+	−
N. frustulum (Kütz.) Grun. var. *frustulum*	−	+	−
N. frustulum var. *subsalina* Hust.	−	+	−
N. hantzschiana Rabenh.	−	+	−
N. hungarica Grun.	−	+	−
N. kittlii Grun.	−	+	+
N. latestriata (Östr.) A. Cl. var. *minor* A. Cl.	−	+	−
N. obtusa W. Sm.	+	+	+
N. ovalis Arn.	−	−	+
N. palea (Kütz.) W. Sm. var. *palea*	−	+	−
N. palea var. *debilis* (Kütz.) Grun.	−	+	−
N. sigma (Kütz.) W. Sm.	−	+	+
N. sigmoidea (Ehr.) W. Sm.	−	+	+
N. spectabilis (Ehr.) Ralfs	−	+	−
N. thermalis Kütz.	−	+	−
N. vermicularis (Kütz.) Grun.	−	+	−
N. vitrea Norm.	−	+	−
Euglenophyta			
Euglena acus Ehr.	+	−	−
Phacus acuminatus Stokes	−	+	−
P. caudatus Hübner	+	−	−
Dinophyta			
Gymnodinium paradoxum Schilling	+	+	+
Ceratium hirundinella (O. F. Müller) Schrank typ *carinthiacum* (Zederb.) Bachm.	+	−	−
Chlorophyta			
Dunaliella salina Teod.	+	−	+
Pyramidomonas salina I. Kissel.	−	+	−
Raciborskiella salina Wislouch	+	+	+
Platymonas arnoldii (Prosch.-Lavr.) Matv.	−	−	+
Cosmarium bitrytis Menegh.	+	−	−
Cladophora glomerata (L.) Kütz.	−	+	+

8.1 % видового состава, также представлена синезелеными и диатомовыми водорослями. В группах высокоактивных и среднеактивных видов 9 из 16 являются мезогалобами и галофилами, что наиболее соответствует экологическим условиям соленого озера.

Влияние минерализации проявляется в экологическом подборе форм, преобладающих в бентосе и планктоне и определяющих основную численность водорослей данного водоема.

ТАБЛИЦА 2

Ведущие семейства и роды альгофлоры оз. Шара-Нур

Семейства	Число видов	% от выявленных видов	Роды	Число видов	% от выявленных видов
Naviculaceae	24	20.3	*Nitzschia*	21	17.8
Oscillatoriaceae	23	19.5	*Oscillatoria*	11	9.3
Nitzschiaceae	22	18.6	*Navicula*	9	7.6
Cymbellaceae	7	5.9	*Lyngbya*	6	5.1
Epithemiaceae	6	5.1	*Stauroneis*	5	4.2
			Spirulina	5	4.2
			Amphora	4	3.4
			Epithemia	4	3.4
			Rhopalodia	4	3.4
Всего	82	69.4	Всего	69	58.4

В планктоне оз. Шара-Нур обнаружен 31 таксон водорослей (22.7 % общего состава альгофлоры озера). Ведущими являются синезеленые и диатомовые. Фитопланктон слагается в основном планктонными организмами. Это виды родов *Gomphosphaeria*, *Microcystis*, *Raciborskiella* и др. Водоросли, обитающие в грунтах и на растительных субстратах (виды родов *Amphora*, *Anomoeoneis*, *Rhopalodia*), постоянно попадали в толщу воды, но количественно играли небольшую роль. Общая численность фитопланктона в середине августа 1993 г. составляла 1089 тыс. кл/л. Доминировали в это время *Gomphosphaeria aponina* (512 тыс. кл/л), *Raciborskiella salina* (452) и *Merismopedia tenuissima* (70 тыс. кл/л). В начале августа 1994 г. общая численность равнялась 347 тыс. кл/л с преобладанием также синезеленых и диатомовых водорослей. Доминанты — *Nitzschia obtusa* (66 тыс. кл/л), *Merismopedia tenuissima* (62) и *Gomphosphaeria aponina* (51 тыс. кл/л). Интересно отметить, что доминировавший в 1993 г. вид *Raciborskiella salina* в 1994 г. встречался единично. Вероятно, смену стеногалинного доминанта можно объяснить изменением солености воды в сторону опреснения в результате подъема уровня воды в озере, наблюдаемого нами в 1994 г. Колебания уровней характерны для озер данного региона, в том числе для оз. Убсу-Нур, самого крупного озера Убсунурской котловины. Эти колебания носят циклический характер. За последние примерно 20 лет в оз. Убсу-Нур наблюдается повышение уровня воды (Батжаргал и др., 1994).

На растительных субстратах обнаружено 53 таксона (38.8 %). Преобладали диатомовые и синезеленые водоросли (по 24 таксона). Состав обрастаний тростника и осоки практически идентичен.

Наиболее разнообразно в оз. Шара-Нур населены прибрежные грунты. Здесь выявлено 115 видов, разновидностей и форм водорослей, что в 3.7 раза превышает цифру таксономического разнообразия фитопланктона и согласуется с литературными данными о том, что бенталь водоемов разнообразнее пелагиали (Киселев, 1969). В общем сложении альгофлоры озера вклад водорослей дна (84.5 %) значительнее, чем фитопланктона (22.7 %). В отличие от планктона, где диатомовые играют небольшую роль, в составе бентоса озера они занимают первое место. Следует отметить, что население песчаного грунта чрезвычайно бедно: здесь выявлено всего 13 видов и разновидностей водорослей. Наиболее часто встречались *Nitzschia obtusa*, а также *Anomoeoneis sphaerophora*, *Cymbella pusilla*, *Amphora coffeaeformis* и др. На илистом дне распространены дерновинные альгоценозы. Их основу составляли *Oscillatoria brevis* и *Spirulina major*. Здесь же обильно развивались диатомовые виды родов *Diploneis*, *Anomoeoneis*, *Stauroneis*, *Navicula*, *Nitzschia* и др. На глубине 5—10 см в пробе был обнаружен 61 видовой и внутривидовой таксон, на глубине 50 см — 28, а на глубине 1 м — 15. Преобладание представителей отдела *Bacillari-*

ophyta в донных группировках характерно для многих озер юга Западной Сибири (Федоров, 1963, 1965; Сафонова, Ермолаев, 1983), Туркмении (Коган и др., 1972; Коган и др., 1985), Северной Хакасии (Попова, 1948).

Таким образом, предварительное обследование соленого оз. Шара-Нур показало, что его альгофлора богата и представлена 118 видами из 5 отделов, среди которых ведущую роль играли диатомовые и синезеленые водоросли.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Батжаргал З., Ядамсурэн Ч., Даваа Г. К вопросу о связи между уровнем бессточного озера Убсу-Нур и центром тяжести солнечной системы // Тр. III Международного симпозиума по результатам международной программы биосферного мониторинга «Эксперимент Убсу-Нур». (Кызыл, 26 июля—3 августа 1993 г.). М., 1994. С. 17—21.

Водоросли. Сводный указатель к отечественным библиографиям по водорослям за 1737—1960 гг. Л., 1971. 623 с.

Водоросли. Указатель к «Библиографии советской литературы по водорослям 1961—1970 гг.». Л., 1983. 460 с.

Водоросли. Справочник. Киев, 1989. 608 с.

Водоп'ян Н. С. Дiатомовi водоростi мiнерализованих водойм Криму // Укр. бот. журн. 1969. Т. 26. № 2. С. 44—49.

Воронихин Н. Н., Хахина А. Г. К биологии соляных озер Кулундинской степи // Изв. Глав. ботан. сада. 1929. Т. 28. Вып. 1—2. С. 149—162.

Гайл Г. И. Определитель фитопланктона Японского моря // Известия ТИНРО. 1950. Т. 33. С. 3—177.

Закржевский Б. С. К флоре водорослей озера Балхаш // Бюл. САГУ. 1934. Вып. 19. С. 131—139.

Канчавели К. Г. Материалы к флоре диатомовых водорослей водоемов Восточной Грузии // Тр. Тбил. бот. ин-та. 1964. Т. 23. С. 3—53.

Киселев И. А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т. 1. Л., 1969. 658 с.

Коган Ш. И., Садыков Х. С., Дубаева З. В. Первые сведения об альгофлоре водоемов Прикарабогазья и Южного Устюрта (Северо-Западная Туркмения) // Бот. журн. 1972. Т. 57. № 4. С. 579—585.

Коган Ш. И., Любезнов Ю. Е., Садыков Х. С. и др. Водоемы Южного Туркменистана. Ашхабад, 1985. 222 с.

Короткевич О. С. Диатомовая флора литорали Баренцева моря // Тр. Мурманск. мор. биол. ин-та. 1960. Вып. 1(5). С. 68—338.

Музафаров А. М. Флора водорослей горных водоемов Средней Азии. Ташкент, 1958. 379 с.

Музафаров А. М. Флора водорослей водоемов Средней Азии. Ташкент, 1965. 569 с.

Погребняк И. И. Новые материалы по фитобентосу Шаболатского лимана // Тр. Одес. ун-та. 1962. Т. 152. Сер. биол. наук. Вып. 2. С. 55—64.

Попова Т. Г., Дегтярева М. Г. Озеро Учум (альгологический очерк) // Тр. Биологического НИИ. Томск, 1935. Т. 1. С. 197—221.

Попова Т. Г. К познанию альгофлоры водоемов Северной Хакасии. Ч. 2. Водоросли Июсо-Ширинской и Ачинской степей // Изв. Западно-Сибирского филиала АН СССР. Сер. биол. 1948. Т. 2. Вып. 1. С. 73—100.

Порецкий В. С. Диатомовые Барабинских соленых озер (Западная Сибирь) // Уч. зап. ЛГУ. Сер. биол. наук. 1940. № 62. Вып. 14. С.31—44.

Порецкий В. С., Анисимова Н. В. Материалы к экологии диатомовых старорусских соленых водоемов // Исследование озер СССР. Л., 1933. С. 31—60 (Тр. Гос. Гидролог. ин-та. Вып. 2).

Сафонова Т. А., Ермолаев В. И. Водоросли водоемов системы озера Чаны. Новосибирск, 1983. 153 с.

Федоров В. Г. Фитобентос озера Шербакуль Омской области // Тр. Омск. мед. ин-та. 1963. № 37. С. 205—209.

Федоров В. Г. Фитобентос озера Большой Ащикуль Омской области // Тр. Омск. мед. ин-та. 1965. № 61. С. 25—31.

Шешукова-Порецкая В. С. История водоемов Зауралья на основе изучения их диатомовой флоры // Уч. зап. ЛГУ. Сер. биол. наук. 1955. № 191. Вып. 40. С. 105—162.

Эргашев А. Э. К изучению водорослей некоторых озер Голодной степи // Вопросы биологии и краевой медицины. 1960. Вып. 1. С. 27—33.

Центральный сибирский
ботанический сад СО РАН

Получено 3 IV 1996

SUMMARY

The algae of the salt lake Shara-Nuur have been investigated for the first time. The results of the study of the algae, plankton and benthos are presented. A list of 118 species (136 taxa) is given.

УДК 582.29(470.324)

Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 4

© Е. Э. Мучник

ЭПИЛИТНЫЕ ЛИШАЙНИКИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

E. E. MOOCHNICK. THE SAXICOLOUS LICHENS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Приведены 92 вида эпилитных лишайников каменистых субстратов Центрального Черноземья (известняков, мелов, песчаников и др.), в том числе — 7 видов, редких для европейской части бывшего СССР. Проведены биоморфологический, фитоценотический, географический анализы лихенофлоры. Сделано предположение о влиянии на распространение эпилитных лишайников не только химического состава субстрата, но и его механической структуры. Установлена определенная зависимость между геологическим возрастом субстрата и видовым разнообразием лишайников.

Различными авторами (Hale, 1967; Малышева и др., 1980; Седельникова, 1982, и др.) неоднократно отмечалось, что одним из важнейших экологических факторов в распространении лишайников является характер субстрата.

Особый интерес для исследователя-лихенолога представляют каменистые субстраты, часто являющиеся местообитанием редких и реликтовых видов (Коваленко, 1976; Седельникова, 1980; Седельникова, Лащинский, 1990, и др.). Каменистые субстраты Центрального Черноземья — это преимущественно карбонатные породы (Мильков, 1956): известняки, писчий мел и в большей или меньшей степени кальцийсодержащие песчаники, мергели и опоки. Для северной части Центрального Черноземья (Липецкая обл.) характерны массовые выходы известняков, реже песчаников. Выходы горных пород приурочены в основном к степным ценозам — северному варианту петрофитно-кальцефитных степей Среднерусской возвышенности (Голицын, 1965), а также к нагорным дубравам. Последние выходы известняков по долине Дона встречаются уже в Воронежской обл. у г. Семилуки (так называемый «Семилукский девон»). На юге Центрального Черноземья (большей части Воронежской, Курской и Белгородской областей) по долинам рек и на высоких междуречьях имеются выходы писчего мела в виде меловых холмов с мелкощебнистыми осыпями, иногда — крупными меловыми останцами («дивами»). Для некоторых урочищ Курской и особенно Белгородской областей характерны осыпи опок. Выходы горных пород юга также преимущественно приурочены к степным или близким к степным растительным сообществам — южному варианту петрофитно-кальцефитных степей Среднерусской возвышенности и сообществам «иссоповой флоры» (Голицын, 1965). В нагорных дубравах и березняках, реже на степных склонах, встречаются выходы песчаников и мергелей (обычно в виде довольно крупных валунов). Наконец, на крайнем юго-востоке Воронежской обл. (южнее долины р. Богучарки) располагаются фрагменты каменистых степей с выходами песчаников, преимущественно в виде щебнистых осыпей (Голицын, Матюшенко, 1964).

Кроме каменистых субстратов природного происхождения, на территории Центрального Черноземья в различных антропогенных местообитаниях встречаются искусственные каменистые субстраты: бетон, застывший цементный раствор, кирпич, шифер, на которых также поселяются некоторые виды лишайников.

Различными авторами (Кашменский, 1906; Томин, 1926, 1956; Голицын, Матюшенко, 1964; Макарова, 1970; Григорьевская, 1974) ранее для Центрально-Черноземного региона указывалось 54 вида лишайников, собранных на различных каменистых субстратах. Это был, безусловно, неполный список. Кроме того, некоторые интересные виды приводились без точного указания местонахождений.

Задачи настоящей работы — установить и проанализировать видовой состав лишайников каменистых субстратов Центрального Черноземья.

Материал и методика

Исследованы материалы экспедиционных сборов 1987—1995 гг., проведенных на территории Воронежской, большой части Липецкой и восточной части Белгородской и Курской областей. Был просмотрен небольшой (немногим более 50 образцов) лихенологический гербарий заповедника «Галичья Гора» (Липецкая обл.), коллекторами которого являлись С. В. Голицын, В. В. Матюшенко, В. Н. Данилов. Определены образцы в основном Н. В. Горбач. Кроме того, нами обработана коллекция лишайников заповедника «Галичья Гора» (около 70 образцов), собранная его сотрудником А. А. Артамоновым. Учтены также имеющиеся литературные данные.

Сбор и обработку лихенологического материала проводили по общепринятой методике (Окснер, 1974). Правильность определений проверена в лихенологическом гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН. Объем и порядок семейств лишайников в нижеприведенном списке приняты нами по состеме J. Poelt (1973), роды и виды расположены по алфавиту. Номенклатура дана в основном по R. Santesson (1993).

Результаты и их обсуждение

В результате наших исследований выявлено (с учетом литературных данных) 92 вида лишайников, произрастающих на природных и искусственных каменистых субстратах Центрального Черноземья (см. таблицу), из них 71 — облигатные эпилиты, а 21 — эврисубстратные лишайники (Мучник, 1991).

Сразу заметим, что в представленый список вошли 3 сомнительных вида: *Acarosrora impressula*, *Caloplaca granulosa* и *Buellia alboatra*, определенные М. П. Томиным (1926). В более поздней работе (Томин, 1956) автор не указывает эти виды для Воронежской обл., а также отмечает редкость последнего вида на камнях.

Таксономический спектр выявленных лишайников довольно типичен для карбонатных субстратов (Седельникова, Лащинский, 1990, и др.). Преобладают представители семейств *Teloschistaceae* (19 видов), *Physciaceae* (14), *Verrucariaceae* (13), *Lecanoraceae* (11), *Aspiciliaceae* (9).

Среди экобиоморф наиболее широко представлены ксерические жизненные формы (Голубкова, 1983): эндолитные (3 вида), накипные зернисто-бородавчатые (34), ареолированные (11), диморфные (9), плотнокорковые (5), чешуйчатые (2) и умбиликатные (1), всего — 65 видов (70.65 %). К типичным мезофитам можно отнести 3 вида (3.26 %): 2 накипных лепрозных (из группы несовершенных лишайников) и 1 кустистый повисающий (*Ramalina polymorpha*). Все обнаруженные листоватые лишайники (24 вида; 26.08 %) относятся к подгруппе рассеченно-лопастных ризоидальных и являются эвритопными. В целом состав экобиоморф свидетельствует о недостаточном увлажнении, что вполне закономерно: как нами отмечалось выше, выходы горных пород в Центральном Черноземье приходятся в основном на степные или остепненные местообитания. В то время как в нагорных дубравах и березняках собрано 30 видов лишайников, в меловых борах — 4, в антропогенных местообита-

Распределение эпилитных лишайников Центрального Черноземья по географическим элементам и типам субстрата

Виды	Географические элементы	Субстраты						
		1	2	3	4	5	6	7
Verrucariaceae								
_Catapyrenium lachneum_*	Мультизональный	+	–	–	–	–	–	–
_Dermatocarpon miniatum_*	Монтанный	+	–	–	–	–	–	–
Placopyrenium trachyticum**	Субокеанический	–	–	–	–	+	–	–
_Staurothele areolata_*	Мультизональный	–	–	–	–	+	–	–
_S. frustulenta_*	Гипоарктомонтанный	+	–	–	–	+	–	–
Verrucaria acrotella	Мультизональный	+	+	–	+	–	–	–
_V. calciseda_*	Субокеанический	+	–	+	–	–	–	–
V. fusca	Аридный	–	–	–	–	+	–	–
V. fuscella	Мультизональный	+	+	–	+	–	–	–
_V. muralis_*	»	–	+	+	+	–	+	–
_V. nigrescens_*	»	–	+	+	+	–	–	–
V. rupestris	»	–	+	–	–	–	–	–
V. terrestris	Гипоарктомонтанный	–	+	–	–	–	–	–
Thelotremataceae								
_Diploschistes scruposus_*	Мультизональный	–	–	–	–	+	–	+
Placynthiaceae								
Placynthium nigrum	Мультизональный	+	–	–	–	–	–	–
Collemataceae								
Collema auriforme	Монтанный	+	–	–	–	–	–	–
C. crispum	Мультизональный	+	–	–	–	–	–	+
C. cristatum	»	+	–	–	–	–	–	+
C. polycarpon	Арктовысокогорный	+	–	–	–	–	–	–
C. tunaeforme	Мультизональный	+	–	–	–	–	–	–
Lecideaceae								
_Lecidella anomaloides_*	Мультизональный	–	–	–	–	+	–	–
_L. stigmatea_*	Бореальный	+	–	–	–	+	–	–
_Protoblastenia rupestris_*	Мультизональный	+	+	–	+	–	–	–
_Rimularia furvella_*	»	+	–	–	–	–	–	–
Lecanoraceae								
Lecania erysibe**	Неморальный	–	–	–	–	+	–	–
_Lecanora albescens_*	Мультизональный	+	–	–	–	–	–	–
_L. crenulata_*	»	+	–	+	–	+	–	–
L.dispersa	»	+	–	+	–	+	+	–
_L. hagenii_*	»	–	–	–	–	–	+	+
_L. lithophyla_*	Аридный	–	–	–	–	+	–	–
_L. muralis_*	Мультизональный	+	–	+	–	+	–	–
L. polytropa**	Ното-бореальный	–	–	–	–	+	–	–
_L. umbrina_*	Бореальный	–	–	–	–	–	+	+
_Protoparmelia badia_*	Арктовысокогорный	+	–	–	–	–	–	–
Squamarina lentigera**	Аридный	–	–	+	–	–	–	–
Aspiciliaceae								
_Aspicilia calcarea_*	Субокеанический	+	–	–	+	–	–	–
A. candida	Гипоарктомонтанный	–	–	–	+	–	–	–
_A. cinerea_*	Мультизональный	–	–	–	–	+	–	–
A. contorta	»	+	–	–	+	–	–	–

Продолжение таблицы

Виды	Географические элементы	Субстраты						
		1	2	3	4	5	6	7
Aspicilia cupreoatra	Монтанный	−	−	−	−	+	−	−
*A. desertorum**	Аридный	+	−	−	−	+	−	−
A. laevata	Гипоарктомонтанный	−	−	−	−	+	−	−
Lobothallia alphoplaca	Аридный	−	−	−	−	+	−	−
*L. radiosa**	Монтанный	+	−	+	−	−	−	−
Parmeliaceae								
*Neotuscelia pulla**	Аридный	−	−	−	−	+	−	−
*Parmelina tiliacea***	Неморальный	−	−	−	−	+	−	+
Xanthoparmelia somloensis	»	−	−	−	−	+	−	−
Ramalinaceae								
Ramalina polymorpha	Аридный	−	−	−	−	+	−	−
Acarosporaceae								
*Acarospora impressula***	Монтанный	−	−	−	−	+	−	−
*A. macrospora**	Гипоарктомонтанный	+	−	−	−	−	−	−
*A. veronensis**	Мультизональный	−	−	−	−	+	−	−
Pleopsidium flavum	Монтанный	−	−	−	−	+	−	−
Sarcogyne privigna	Мультизональный	−	+	−	−	−	+	−
*S. regularis**	»	+	+	−	+	−	+	−
Pertusariaceae								
*Ochrolechia lactea**	Гипоарктомонтанный	−	−	−	−	+	−	−
Candelariaceae								
*Candelariella aurella**	Мультизональный	+	+	+	+	−	+	+
*C. vitellina**	»	+	−	−	−	+	+	+
Teloschistaceae								
Caloplaca alociza	Аридный	+	−	−	−	−	−	−
*C. chlorina**	Не выяснен	−	−	−	−	+	−	−
*C. citrina**	Мультизональный	+	−	−	−	−	−	+
C. coronata	»	+	−	−	−	−	−	−
*C. decipiens**	»	+	−	+	+	+	+	−
*C. ferruginea**	»	+	+	+	+	+	+	+
*C. flavovirescens**	»	+	−	−	−	−	−	−
*C. granulosa***	Монтанный	−	−	+	−	−	−	−
C. holocarpa	Мультизональный	+	−	−	−	−	+	+
*C. lactea**	Субокеанический	+	+	−	−	−	−	−
*C. lobulata**	Неморальный	−	−	−	−	−	+	+
*C. saxicola**	Мультизональный	+	−	+	−	−	+	−
C. scotoplaca	Неморальный	+	−	−	−	−	−	−
*C. variabilis***	Монтанный	+	−	−	−	−	−	−
*Xanthoria calcicola**	»	+	−	−	−	−	−	−
X. candelaria	Мультизональный	−	−	−	−	−	+	+
*X. elegans**	»	+	−	−	−	−	+	−
X. parietina	»	−	−	−	−	−	+	+
*X. substellaris***	Неморальный	−	−	−	−	+	−	−
Physciaceae								
*Buellia alboatra***	Мультизональный	−	−	+	−	−	−	+
*B. epipolia**	»	+	−	+	+	−	+	−

Продолжение таблицы

Виды	Географические элементы	Субстраты						
		1	2	3	4	5	6	7
Phaeophyscia ciliata	Бореальный	–	–	–	–	–	+	+
P. nigricans	Неморальный	–	–	–	–	+	–	+
P. orbicularis	Мультизональный	+	–	–	–	+	–	+
P. sciastra	Бореальный	+	–	–	–	–	–	–
*Physcia caesia**	Мультизональный	–	–	–	–	+	+	–
*P. dubia**	»	–	–	–	–	+	–	–
P. tenella	Неморальный	–	–	–	–	–	+	+
*P. tribacia**	Мультизональный	+	–	–	–	+	–	+
Rinodina bischoffii	»	+	–	–	–	–	+	–
*R. calcarea**	Монтанный	+	–	–	–	–	–	–
*R. lecanorina**	Мультизональный	+	–	+	–	–	–	–
R. milvina	Монтанный	–	–	–	–	+	–	–
Lichenes imperfecti								
Lepraria incana	Мультизональный	–	–	+	–	–	–	+
Leproloma membranaceum	»	+	–	–	–	–	–	–
Всего: 92		49	12	17	13	37	21	21

Примечание. * — виды, указанные в литературе, но образцы которых (собранные с каменистых субстратов изученного региона) имеются в нашем распоряжении. ** — виды, включенные в настоящий список только по литературным данным. Субстраты: 1— известняки; 2 — меловой щебень; 3 — крупные меловые останцы; 4 — мергели и опоки; 5 — песчаники; 6 — бетон и другие искусственные «камни»; 7 — другие (не каменистые) субстраты.

ниях — 21, для степных сообществ выявлено 66 видов лишайников. Следует отметить, что режим увлажнения степных участков района исследований неравномерен: северный и южный варианты степей по количеству осадков фактически между собой не различаются (450—500 мм в год), но превосходят по показателям увлажнения каменистые степи юго-востока Центрального Черноземья (Физико-географическое..., 1961). Температурный режим еще более различен — с севера на юг и юго-восток среднегодовая температура постепенно возрастает от 4.5 до 6.5 °С. Кроме того, для расселения лишайников, по-видимому, имеет значение не только химический состав субстрата, но и его «механический» состав, структура. По этим причинам, вероятно, наблюдаются большие различия в количественном и качественном составе лишайников изученных каменистых субстратов.

Наиболее богат и разнообразен видовой состав лишайников известняков — 49 видов, 18 из которых специфичны только для данного типа субстрата. Следующая по количеству выявленных видов группа — лишайники песчаников, представленные 37 видами. Ее специфичность еще выше — 22 вида обнаружены только на песчаниках.

Видовой состав лишайников мелов подтверждает сделанное нами выше заключение о влиянии «механического» состава субстрата на распространение лишайников. Всего на мелах отмечены 25 видов, причем 17 — на крупных и плотных останцах (дивах), а 12 — на мелком и среднем щебне осыпей. Несмотря на совершенно одинаковый химический состав указанных субстратов, только 4 вида являются для них общими, причем эти виды одновременно встречаются и на других субстратах. В целом видовой состав лишайников на мелах наиболее сходен с таковым на известняках — 17 общих видов. Но и здесь, как можно заметить, общность химического состава не приводит к высоким показателям сходства (коэффициент сходства по Съеренсену—Чекановскому составляет около 0.46). Необходимо отметить еще одно обстоятельство: рассматриваемые нами известняки относятся к верхнему девону (палеозойская группа) и имеют значительно больший геологический возраст, нежели мела (мезозойская группа). Вероятно, геологический возраст субстрата также влияет на богатство и разнообразие лихенофлоры.

Эпилитные лишайники на мергелях и опоках фактически не являются специфичными для данных субстратов и содержат виды, характерные в основном для известняков и мелов. Состав лишайников на бетонном субстрате представляет собой конгломерат эпилитов мелов, известняков и песчаников, а также широко распространенных эврисубстратных видов.

Весьма интересен состав географических элементов изученной лихенофлоры. Географический анализ проводился на основе системы географических элементов, разработанной различными исследователями (Макаревич, 1963; Трасс, 1970; Окснер, 1974; Голубкова, 1983, и др.). Установлено, что основу эпилитной лихенофлоры Центрального Черноземья составляют мультизональные виды (46 видов; 50 %). Долевое участие видов, относящихся к остальным географическим элементам, сравнительно невелико, что характерно и для эпилитных лихенофлор других территорий (Малышева и др., 1980). Однако такой широкий спектр геоэлементов — свидетельство длительного и сложного генезиса лихенофлоры (Голубкова, 1983). Н. В. Седельникова и Н. Н. Лащинский (1990) отмечают, что кальцефилия облегчала миграции и способствовала обмену видами между горными системами Евразии и Арктики. Благодаря этому в карбонатных местообитаниях могут произрастать рядом виды различных географических зон и горных поясов.

Представители некоторых геоэлементов в эпилитной лихенофлоре Центрального Черноземья, безусловно, являются реликтами. Виды арктовысокогорного элемента — гляциальные реликты, доказательством чему могут служить их достаточно дизъюнктивные ареалы и произрастание на древнейшем субстрате в реликтовых группировках высших сосудистых растений (типа «сниженных альп»). Можно предполагать и реликтовый характер местообитаний влаголюбивых монтанных лишайников, произрастающих в достаточно засушливых степных ценозах (Макаревич, 1975).

По мнению некоторых авторов (Трасс, 1970; Малышева и др., 1980), виды одного географического элемента предпочитают преимущественно 1—2 типа местообитаний. Для видов мультизонального элемента это почти незаметно — они широко представлены в группах эпифитов, эпигеидов и др. Но для видов других географических элементов упомянутая закономерность просматривается даже на уровне одного каменистого субстрата — виды различных геоэлементов приурочены в основном к различным горным породам. Так, виды арктовысокогорного элемента (2 вида; 2.17 %) встречены на известняках, монтанные лишайники (11; 11.96 %), за редким исключением, предпочитают известняки и песчаники. Лишайники аридного элемента (8; 8.67 %) приурочены в большинстве к песчаникам, так же как и виды неморального элемента (8; 8.67 %). Однако нужно заметить, что аридный элемент более характерен для песчаников степных ценозов, а неморальный — для влажных песчаников нагорных дубрав. Виды субокеанического элемента (4; 4.35 %) тяготеют в основном к известнякам и мелам, из них только 1 вид (*Placopyrenium trachyticum*) обнаружен Томиным (1926) на влажных песчаниках в нагорной дубраве. Пока сложно установить какие-либо закономерности в распределении эпилитных лишайников бореального (5; 5.43 %), ното-бореального (1; 1.09 %) и гипоарктомонтанного (6; 6.52 %) геоэлементов. Возможно, дальнейшее изучение лихенофлоры Центрального Черноземья позволит их выявить.

Более половины лишайников (53 вида) из приведенного нами списка являются в различной степени редкими и интересными (Определитель..., 1971, 1975, 1977, 1978; Макаревич и др., 1982). Например, для территории европейской части бывшего СССР редкими являются *Verrucaria calciseda*, *Placopyrenium trachyticum*, *Rimularia furvella*, *Lecanora lithophyla*, *Lobotallia radiosa*, *Acarosrora impressula*, *Caloplaca granulosa*. Часть видов ранее была отмечена нами (Мучник, 1991, 1995) как редкость для бассейна Среднего Дона, а некоторые виды (*Catapyrenium lachneum*, *Dermatocarpon mihiatum*, почти все виды рода *Collema*, *Protoparmelia badia*, *Caloplaca alociza*, *C. coronata* и др.) рекомендованы для внесения в готовящуюся к публикации Красную книгу Липецкой области.

Выводы

Проведенные нами исследования показывают, что на природных и искусственных каменистых субстратах Центрального Черноземья произрастают (с учетом литературных данных) 92 вида лишайников, из них 71 — облигатные эпилиты в изученном регионе, а 21 вид относится к эврисубстратным лишайникам. Наибольшим богатством и специфичностью отличается видовой состав лишайников на известняках и песчаниках.

Для расселения лишайников, по-видимому, имеет значение не только химический состав субстрата, но и механический состав, структура. Геологический возраст субстрата также, вероятно, влияет на богатство и разнообразие поселяющихся на нем лишайников. Установлены некоторые закономерности в приуроченности эпилитных лишайников определенных географических элементов к различным типам каменистых субстратов.

Автор выражает благодарность сотрудникам лаборатории лихенологии БИН РАН им. В. Л. Комарова за оказанную ими помощь в определении лишайников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Голицын С. В. «Сниженные альпы» и меловые иссопники Среднерусской возвышенности: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Воронеж, 1965. 16 с.

Голицын С. В., Матюшенко В. В. Элемент полупустыни на крайнем юго-востоке Центрального Черноземья // Науч. зап. / Воронеж. отделение Всесоюзного Ботанического общества. 1964. С. 15—22.

Голубкова Н. С. Анализ флоры лишайников Монголии. Л., 1983. 281 с.

Григорьевская А. Я. К флоре мхов и лишайников Галичьей горы и Плющани // Науч. зап. / Воронеж. отделение Всесоюзного Ботанического общества. 1974. С. 18—21.

Кашменский Б. Ф. Лишайники Курской и Харьковской губ. // Бот. журн., изд. Отделением Ботаники Императорского С.-Петербургского Общества Естествоиспытателей. 1906. № 3. С. 73—110.

Коваленко Л. І. Нові и цікаві літофільні лишайники з Донецькоі та Запорізькоі областей // Укр. бот. журн. 1976. Т. 62. № 5. С. 502—506.

Макаревич М. Ф. Аналіз ліхенофлори Українських Карпат. Київ, 1963. 262 с.

Макаревич М. Ф. Географические особенности влаголюбивых лишайников // XII Международный ботанический конгресс. Тезисы докладов. Л., 1975. С. 77.

Макаревич М. Ф., Навроцкая И. Л., Юдина И. В. Атлас географического распространения лишайников в Украинских Карпатах. Киев, 1982. 404 с.

Макарова И. И. Лишайники учлесхоза «Лес на Ворскле» // Уч. зап. ЛГУ. Сер. Биол. науки. 1970. Вып. 52. № 351. С. 32—40.

Малышева Н. В., Шмидт В. М., Голубкова Н. С. Лишайники Татарии. II. Экологическое распределение лишайников по субстратам. Роль субстрата в географическом распространении лишайников // Вестник ЛГУ. Сер. биология. 1980. Вып. 3. № 15. С. 45—55.

Мильков Ф. Н. Физико-географический район и его содержание (на примере Русской равнины). М., 1956. 221 с.

Мучник Е. Э. Лихенофлора бассейна Среднего Дона: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1991. 23 с.

Мучник Е. Э. Редкие виды лишайников бассейна Среднего Дона и вопросы их охраны // Современное состояние растительного и животного мира Липецкой области и проблемы их охраны. Ч. 1. Растительный мир и проблемы его охраны. Липецк, 1995. С. 50—56.

Окснер А. Н. Определитель лишайников СССР. Л., 1974. Вып. 2: Морфология, систематика и географическое распространение. 281 с.

Определитель лишайников СССР. Л., 1971. Вып. 1; 1975. Вып. 3; 1977. Вып. 4; 1978. Вып. 5.

Седельникова Н. В. Лишайники карбонатных местообитаний Кузнецкого нагорья // Водоросли, грибы и лишайники юга Сибири. М., 1980. С. 137—144.

Седельникова Н. В. Лишайники — индикаторы горных пород // Нетрадиционные методы в исследованиях растительности Сибири. Новосибирск, 1982. С. 35—40.

Седельникова Н. В., Лащинский Н. Н. Лишайники карбонатных местообитаний Салаира // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. науки. 1990. № 2. С. 51—58.

Томин М. П. Материалы к лишайниковой флоре Воронежской губернии // Зап. / Воронеж. с.-хоз. ин-т. 1926. Т. 5. С. 109—122.

Томин М. П. Определитель корковых лишайников европейской части СССР. Минск, 1956. 533 с.

Трасс Х. Х. Элементы и развитие лихенофлоры Эстонии // Учен зап. / Тартуский ун-т. Тр. по ботанике. 1970. Т. 9. С. 5—233.

Физико-географическое районирование Центральных Черноземных областей / Ред. проф. Ф. Н. Мильков. Воронеж, 1961. 266 с.

Hale M. E. The biology of lichens. London, 1967. 167 p.

Poelt J. Classification // The Lichens. New York; London, 1973. P. 599—632.

Santesson R. The lichens and lichenecolous funge of Sweden and Norway. Lund, Sweden, 1993. 240 p.

Воронежский государственный университет

Получено 25 III 1996

SUMMARY

The paper deals with the data on the lichen flora of stony substrates of the Central Chernozem region: limestones, chalks, sandstones etc. The list includes 92 species of the saxicolous lichens, seven of which are rare for the European part of the former USSR. Biomorphological, phytocoenotical and geographical analyses are conducted. It is suggested that not only mechanical structure, but also chemical composition of substrate is important for the distribution of saxicolous lichens. The certain dependence between the substrate's geographical age and diversity of lichens is found.

УДК 069.51 : 582.893

Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 4

© В. М. Виноградова

ТИПОВЫЕ ОБРАЗЦЫ ТАКСОНОВ СЕМЕЙСТВА *APIACEAE* (*UMBELLIFERAE*) СРЕДНЕЙ АЗИИ, ХРАНЯЩИЕСЯ В ГЕРБАРИИ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА им. В. Л. КОМАРОВА (LE). 2. *HYMENOLAENA—SESELOPSIS*

V. M. VINOGRADOVA. TYPE SPECIMENS OF THE *APIACEAE* (*UMBELLIFERAE*) TAXA FROM CENTRAL ASIA, KEPT IN THE HERBARIUM OF THE KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE (LE). 2. *HYMENOLAENA—SESELOPSIS*

Приведена вторая часть списка (69 видов из 22 родов) типовых образцов семейства зонтичных, хранящихся в Среднеазиатском секторе гербария LE. Основными родами, в которых описано большинство видов, являются: *Seseli* (16 видов), *Scaligeria* (11), *Schrenkia* (9), *Hymenolaena* (5) и *Peucedanum* (5).

Мы продолжаем публикацию списка типовых образцов семейства зонтичных Средней Азии, первая часть которого была опубликована ранее (Виноградова, 1997). Приведенные здесь 69 видов из 22 родов даны в алфавитном порядке. После латинского названия растения, автора вида, протолога приведено название таксона, принятое в настоящее время; категория типа и текст гербарной этикетки; число гербарных листов, если это изотип или синтип; фамилия специалиста, выделившего тип в гербарии; указаны гербарии, где хранится типовая коллекция (со ссылкой на литературный источник).

Основными коллекторами новых видов, типы которых здесь приведены, являются Э. Л. Регель, И. Ф. Шмальгаузен, Е. П. Коровин, В. И. Липский, М. Г. Попов, Б. К. Шишкин, а также современные флористы М. Г. Пименов, Е. В. Клюйков, Р. В. Камелин.

61.[1] *Hymenolaena alpina* Schischk. 1950, Бот. мат. (Ленинград), 13 : 158. — [= *Neopaulia alpina* (Schischk.) M. Pimen. et Kljuykov].

Holotypus: «Вахшский хребет, вершина хребта к югу от перевала Тундак, 9 VII 1932, № 604, [цв.], Н. Гончаров и др.».

62. *H. badachschanica* Pissjauk. 1966, Новости сист. высш. раст.: 186, рис. 1, 2.

Holotypus cum isotypi (2): «Западный Памир, Хорог, Шугнанский хребет, в долине р. Санговдары, выс. 3700 м, 9 VIII 1965, № 202, В. Письяукова».

В протологе указана высота 4100 м над ур. м.

63. *H. (Pleurospermum) darvasica* Lipsky, 1900, Тр. Петерб. Бот. сада, 18, 1 : 72. — [= *Aulacospermum stylosum* (Clarke) Rech. f. et H. Riedl.].

Lectotypus cum isolectotypo (Виноградова, h. l.): «В. И. Липский. Средняя Азия. Бухара. Дарваз. Гульбеда, 11440', 15 VII 1899, № 183, [цв.], В. Липский».

64. *H. nana* Rupr. 1869, Sert. tiansch.: 49.

Lectotypus (Виноградова, h. l.): «Taschrobat-pass. Haienwand. In regione alpina jugi Tian-Schan, 4 VIII 1867, sine num., Fr. Osten-Saken».

Лектотип смонтирован на 2 гербарных листах, причем на 2-м листе помещен только 1 прикорневой лист.

65. *H. pimpinellifolia* Rupr. 1869, Sert. tiansch.: 50.

Lectotypus (Виноградова, h. l.): «Gebirge welche den Son-kul vom Dschumgal tunur. In regione subalpina jugi Thian-Schan, 14/26 VIII 1867, sine num, Fr. Osten-Sacken».

66. *Korovinia goloskokovii* Bajt. 1977, Бот. мат. (Алма-Ата), 10 : 37. — [= *Hymenolyma trichophylla* (Schrenk.) Korov.].

Isotypus: «Правобережье среднего течения р. Или между Панфиловым и Хорюсом. По лессовидным западинам окраины песков Муюн-Кумов, 4 VII 1971, sine num., [пл.], В. П. Голоскоков». Holotypus — AA (fide Байтенов, 1977).

67. *Korshinskya bupleuroides* Korov. 1924, Бот. мат. (Ленинград), 5, 6 : 83.

Isotypus: «Самаркандская обл., г. Могол-Тау, гора Спа, VI 1923, sine num., М. Попов, А. Введенский». Holotypus — TAK (fide Шишкин, 1950).

68. *Ligusticum fedtschenkoanum* Schischk. 1950, Бот. мат. (Ленинград), 13 : 166. — [= *Seseli seravschanicum* M. Pimen. et Sdobn.].

Holotypus: «Flora Seravschanica, Kara-Kul, alt. 8000'—9000 pd., 30 VII 1892, sine num., V. Komarov».

69. *L. pumilum* Korov. 1924, Бот. мат. (Ленинград), 5, 6 : 82. — [= *Seseli talassicum* (Korov.) M. Pimen. et Sdobn.].

Holotypus: «Сыр-Дарьинская обл., Чимкентский у. Горы Ак-баш-тау, р. Донгуз (с. Трехсвятское). Зона степных скалистых ксерофитов, каменистые склоны, 12 VIII 1921, № 8258, [цв. и пл.], Р. И. Аболин, М. Г. Попов».

70. *Meum gaioides* Regel et Schmalh. 1882, Путешеств. в Туркестан А. П. Федченко: 32. — [= *Pachypleurum gaioides* (Regel et Schmalh.) Schischk. = *Dimorphosciadium gaioides* (Regel et Schmalh.) M. Pimen.].

Lectotypus (Шишкин, 1950): «Коканское ханство. Кчи Алай, 26 VII 1841, sine num., [цв.], О. Федченко».

---

[1] Номера 1—60 см. в предыдущей работе (Виноградова, 1997).

71. *Neogaya mucronata* Schrenk, 1842, in Fisch. et Mey, Enum. pl. nov. 3 : 40. — [= *Seseli mucronatum* (Schrenk) M. Pimen. et Sdobn.].

Lectotypus (Шишкин, 1950): «Songarei Alatau, 18 VII 1841, N 850, [fr.], A. Schrenk».

72. *Neopaulia alaica* M. Pimen. et Sdobn. 1983, Бот. журн. 68, 11 : 1562, рис. на стр. 1563.

Holotypus: «Kirghizia, jugum Alaicum, in gypsaceis rubroarenosis inter oppidis Osch et Naukat, trajectum Chokmak, prope pagum Uschbai, 16 VIII 1981, N 365, [fr.], M. Pimenov et al.». Isotypus — MW (fide Губанов, 1993).

73. *Pastinaca olgae* Regel et Schmalh. 1882, Изв. общ. любит. естествозн., антроп., этногр. 34, 1 : 37. — [= *Ferula syreitschikovii* K.-Pol.].

Lectotypus (Виноградова, h. l.): «Кизил Кумы от горы Карак до Коржуна, 8 V 1871, sine num., О. Федченко».

74. *Pastinacopsis glacialis* V. Golosk. 1950, Бот. мат. (Ленинград), 12 : 198, рис.

Holotypus cum isotypi (4): «Заилийский Алатау, верховье реки Алматинки, современные морены ледников Тююк-су. Каменистые склоны морен, 3250 м, 6 VIII 1943, sine num., V. Goloskokov». Isotypus — AA (fide Голоскоков, 1950).

Имеется 1 паратип.

75. *Peucedanum dasycarpum* Regel et Schmalh. 1877, Тр. Петерб. Бот. сада, 5, 1 : 254. — [= *Pilopleura kozo-poljanskii* Schischk. = *Pilopleura tordyloides* (Korov.) M. Pimen.].

Lectotypus (Шишкин, 1951): «A. Regel. Iter Turkestanicum. Karakol, Alatau, VIII 1876, sine num.».

76. *P. karataviense* Regel et Schmalh. 1878, Тр. Петерб. Бот. сада, 5, 2 : 598. — [= *Ferula karataviensis* (Regel et Schmalh.) Korov.].

Lectotypus cum isolectotypi (2) (Шишкин, 1951): «A. Regel. Iter Turkestanicum. Karatau. Ischtube, VI 1876, sine num.».

77. *P. mogoltavicum* Korov. 1947, Бот. мат. (Ташкент), 8 : 9. — [= *Ferula lithophila* M. Pimen.].

Isotypus: «Могол-тау, гранитные скалы над Чашма-Арзенак, 8 IX 1924, sine num., М. Попов». Holotypus — TAK (fide Шишкин, 1951).

Имеется 1 паратип.

78. *P. pseudooreoselinum* Regel et Schmalh. 1882, Изв. Общ. любит. естествозн., антроп., этногр. 34, 2 : 36. — [= *Ferula sumbul* (Kauffm.) Hook. f.].

Lectotypus (Виноградова, h. l.): «Заравшанский бассейн, окрестности озера Искандер-куль 7000′, 15 VI 1870, sine num., О. Федченко».

Имеется 1 синтип.

79. *P. songoricum* Schischk. 1951, Фл. СССР, 17 : 354. — [= *Peucedanum morisonii* Bess.].

Holotypus cum isotypi (5): «Экспедиция в Копальский уезд. Джунгарский Алатау: Семиреченская обл., Копальский уезд, горы Баянг-Дурюкг, 3 VII 1909, № 1798, В. И. Липский».

80. *Phlojodicarpus abolinii* Korov. 1924, Бот. мат. (Ленинград), 5, 5 : 74. — [= *Seseli abolinii* (Korov.) Schischk.].

Syntypus: «Семиреченская обл. Джаркентский уезд, Джунгарский Ала-Тау, горы Кон-Джета, р. Зап. Уссек, уроч. Талды-су, лесная зона, выс. 980 саж., скелетные конгломератовые склоны, 2 VIII 1917, № 4801, Р. Аболин и др.». Holotypus — TAK (fide Пименов, 1978).

81. *Pimpinella capillifolia* Regel et Schmalh. 1882, Изв. общ. любит. естествозн., антроп., этногр. 34, 2 : 29. — [= *Aphanopleura capillifolia* (Regel et Schmalh.) Lipsky.].

Lectotypus (Виноградова, h. l.): «Между Сыр-Дарьей и Ташкентом, 19 V 1841, sine num., [цв.], О. Федченко».

Имеются 6 синтипов.

82. *P. korshinskyi* Schischk. 1950, Бот. мат. (Ленинград), 13 : 160. — [= *Seseli korshinskyi* (Schischk.) M. Pimen.].

Holotypus: «По р. Каракуль на кам. скл., 4500′. Turkestania. Киргизия, 18 VIII 1895, sine num., S. Korshinsky».

83. *P. turcomanica* Schischk. 1950, Бот. мат. (Ленинград), 12 : 207.

Holotypus cum isotypo: «Западный Копет-Даг, окр. с. Кара-кала, ущ. Иолдере и южные склоны г. Хосар-даг, alt. 1200—1500 м, 23 VI 1931, № 334 [цв. и пл.], И. А. Линчевский».

84. *Platytaenia depauperata* Schischk. 1951, Фл. СССР, 17 : 356. — [= *Seseli depauperatum* (Schischk.) V. Vinogr.].

Holotypus: «Центральный Тянь-Шань, правый берег р. Кичик-Узенгуш км в 4 выше устья, задернованный каменистый склон глубокой узкой меридиональной долины, 1 IX 1939, № 235, В. Яковлева».

85. *P. goloskokovii* Korov. 1962, Тр. Инст. бот. АН КазССР, 13 : 260. — [= *Pilopleura goloskokovii* (Korov.) M. Pimen.].

Isotypi (2): «Юго-западные отроги Джунгарского Алатау. Алтын-Эмельский хр., горы Матай, верховья р. Матай, по скалам, 20 VI 1956, sine num., [цв.], В. П. Голоскоков». Holotypus — AA (fide Коровин, 1962).

86. *P. komarovii* Manden. ex Schischk. 1951, Фл. СССР, 17 : 357. — [= *Semenovia dasycarpa* (Regel et Schmalh.) Korov.].

Lectotypus cum isolectotypo (Виноградова, h. l., fide Камелин in sched.): «Н. Гончаров и Ю. Григорьев. Растения восточного Таджикистана. *Platytaenia dasycarpa* Regel et Schmalh. Водораздел р. Шурак и Кзыл-су. Западный склон г. Кариманак. Верхний пояс древеснокустарниковой растительности, 27 VII 1932, № 809, N. Gontscharov et al.».

Названия реки и горы в протологе не соответствуют этикетке. Это замечено Р. В. Камелиным, который на отдельной этикетке сделал уточнение: «Schurak (non Muran), Karimonak (non Karimdzag)». Рукописный текст этикетки, действительно, читается с трудом, отсюда и разночтение.

87. *P. rubtzovii* Schischk. 1951, Фл. СССР, 17 : 358. — [= *Semenovia rubtzovii* (Schischk.) Manden.].

Holotypus: «Каз. АССР. Джунгарский Алатау. Район Джаркента, ущелье Талдыбулак, известняковые скалы, 18 VII 1937, sine num., Н. Н. Рубцов, О. А. Линчевский».

88. *Renardia siifolia* Regel, 1882, in Trautv. Regel, Maxim. et Winkl. Decas pl. nov.: 5. — [= *Hymenolaena pimpinellifolia* Rupr.].

Lectotypus cum isolectotypi (5) (Виноградова, h. l.): «Flora Turkestanica, In planitie elata Susamir, 12000′ alt., [sine dies et sine num.], A. Fetisow».

89. *Scaligeria bucharica* Korov. 1924, Бот. мат. (Ленинград), 5, 1 : 79. — [= *Elaeosticta bucharica* (Korov.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom.].

Isotypus: «Горы Баба-таг, 29 VI 1914, № Б × 420, М. Г. Попов». Holotypus — TAK (fide Коровин, 1924).

В протологе сказано, что тип этого вида хранится в TAK. Б. К. Шишкин (1950) указывает местом хранения типа LE. Выделяя изотип этого вида в LE, я следовала протологу и указанию Е. В. Клюйкова (1983), который видел тип этого вида в г. Ташкенте.

90. *S. ferganensis* Lipsky, 1904, Тр. Петерб. Бот. сада, 23 : 136. — [= *Elaeosticta ferganensis* (Lipsky) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom.].

Lectotypus (Клюйков, 1983): «Туркестан. Андижанский у., Арсланбоб, 1—2 VI 1899, Д. Литвинов».

Имеются 3 синтипа.

91. *S. korovinii* Bobr. ex Korov. 1950, Фл. СССР, 16 : 593. — [= *Elaeosticta korovinii* (Bobr. ex Korov.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom.].

Holotypus: «Туркменистан, Б. Балханы, южный склон, подъем по Ат-Кол, щебнистые склоны, 600 м, 4 VI 1928, № 312, E. Bobrov et A. Jarmolenko».

В протологе отсутствует текст: «подъем по Ат-Кол».

92. *S. lipskyi* Korov. 1928, Тр. Среднеаз. унив. сер. 8в, 2 : 34. — [= *Elaeosticta lipskyi* (Korov.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom.].

Lectotypus cum isolectotypi (2) (Шишкин, 1950): «Turkestania. Пуль-и-хатум, на горах, 2 V 1885, sine num., [незр. пл.], С. Коржинский».

93. *S. oedibasioides* R. Kam. 1977, Новости сист. высш. раст., 14 : 187. — [= *Elaeosticta hirtula* (Regel et Schmalh.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom.].

Holotypus: «Южный Узбекистан, низкогорье к югу от шоссе Дехканабад—Дербент, горы Курук-даган, южный склон перевала Таллы, серые соленые глины, 19 V 1967, № 121, [цв.], В. П. Бочанцев».

94. *S. platyphylla* Korov. 1950, Фл. СССР, 16 : 592. — [= *Elaeosticta platyphylla* (Korov.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom.].

Isotypus: «Герб. Туркменского бот. сада ТССР. По фисташнику, склоны холмов близ креп. Кушка, 1 VII 1933, sine num., [пл.], Андросов». Holotypus — ASH (fide Коровин, 1950).

У Клюйкова (1983) указан на этикетке 1931 год, видимо, ошибочно.

95. *S. polycarpa* Korov. 1924, Бот. мат. (Ленинград), 5, 5 : 80. — [= *Elaeosticta polycarpa* (Korov.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom.].

Holotypus cum isotypo: «Самаркандская обл. Ходжитский у., с. Куркат, выходы пестроцветных пород, 22 VI 1923, № 197, [незр. пл.], М. Г. Попов, А. И. Введенский».

96. *S. samarkandica* Korov. 1928, Тр. Среднеаз. унив. 8, 2 : 44. — [= *Elaeosticta samarkandica* (Korov.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom.].

Isotypus: «Самаркандская обл. Ходжентский у. Куль-Керыз, 13 V 1924, № 614, М. Попов, А. Введенский». Holotypus — TAK (fide Клюйков, 1983).

97. *S. tschimganica* Korov. 1928, Тр. Среднеаз. унив. 8в, 2 : 62. — [= *Elaeosticta tschimganica* (Korov.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichom.].

Isolectotypus: «Чимганская долина, 30 VI 1925, sine num., Е. Коровин». Lectotypus — TAK (fide Клюйков, 1983).

98. *S. ugamica* Korov. 1924, Бот. мат. (Ленинград), 5, 1 : 78. — [= *Elaeosticta ugamica* (Korov.) Korov.].

Isotypus: «Сыр-Дарьинская обл., правый берег Угама, сай Богучалпак, 12 VII 1922, sine num., О. Симонова». Holotypus — TAK (fide Клюйков, 1983).

99. *S. wedenskyi* R. Kam. 1973, Бот. журн. 58, 5 : 630.

Holotypus cum isotypo: «Узбекистан. Южный макросклон хр. Койташ, окр. пос. Койташ, каменистые склоны и скалы, 28 VI 1971, № 538, В. Бочанцев, Р. Камелин».

100. *Scapospermum asiaticum* Korov. 1951, Фл. СССР, 17 : 358. — [= *Parasilaus asiaticus* (Korov.) M. Pimen.].

Holotypus cum isotypi (2): «Южный Таджикистан, Дашти-Джумский р-н, зап. склон хр. Фаркан ниже пер. Сиун, каменистые склоны у дороги от кишл. Парвар. Пояс эгилопса, выс. 1650—1850 м, 24 VI 1935, № 541, [незр. пл.], И. А. Линчевский».

Во «Флоре СССР» Коровин (в: Шишкин, 1951) указал, что тип с 2 изотипами хранится в LE, поэтому мы выбрали голотип с определением Коровина и 2 изотипа, где нет подписи Коровина, но содержание этикеток ничем не отличается от гербарной этикетки голотипа.

101. *Schrenkia fasciculata* Korov. 1948, Бот. мат. (Ташкент), 12 : 15. — [= *S. golickeana* (Regel et Schmalh.) B. Fedtsch.].

Holotypus cum isotypi (3): «Экспедиция в Самаркандскую обл., Джизакский у., предгорье Койташа у кишл. Багадан, 25 V 1914, sine num., [пл.], А. И. Михельсон».

102. *S. insignis* Lipsky. 1900, Тр. Петерб. Бот. сада, 18 : 73.

Lectotypus cum isolectotypi (6) (Виноградова, h. l.): «Бухара. Яккабаг. Бова-шоды, 3000′, 3 VI 1897, sine num., [пл.], В. И. Липский».

103. *S. involucrata* Regel et Schmalh. 1878, Тр. Бот. сада, 5, 2 : 606.

Lectotypus cum isolectotypi (12) (Виноградова, h. l.): «Balchasch, 16 VI 1843, № 352, A. Schrenk».

Имеются 5 синтипов.

104. *S. kultiassovii* Korov. 1924, Sched. Herb. Fl. As. Med. 2 : 22.

Isotypi (3): «Prov. Syr-Darja; distr. Tschimkent, Tian-Shan occidentalis, in montibus siccis lapidosis Duany-tau, 24 VII 1922, N 28, fl. et fr., Kultiassov». Holotypus — TAK (fide Шишкин, 1950).

105. *S. papillaris* Regel et Schmalh. 1878, Тр. Петерб. Бот. сада, 5, 2 : 608.

Lectotypus cum isolectotypi (2) (Виноградова, h. l.): «Iter Turkestanicum, Boroldai, 3 VI 1876, sine num., [fr.], A. Regel».

106. *S. purverulenta* M. Pimen. 1983, Опред. раст. Ср. Азии, 7 : 370.

Isotypi (2): «Киргизия, Ошская обл., Янгибазарский р-н, долина р. Чаткал, ручей Аяктерек, на склонах террасы, 16 VI 1976, № 750, [пл.], М. Г. Пименов». Holotypus — MW (fide Губанов, 1993).

Имеется 1 паратип.

107. *S. pungens* Regel et Schmalh. 1878, Тр. Петерб. Бот. сада, 5, 2 : 607.

Lectotypus cum isolectotypo (Виноградова, h. l.): «Iter Turkestanicum. Kulatschek, Karatau, 1876, sine num., [fr.], A. Regel».

На каждом гербарном листе с типовым образцом этого вида смонтировано по 1 экземпляру *S. golickeana* (Regel et Schmalh.) B. Fedtsch.

108. *S. syrdarjensis* Lipsky, 1904, Тр. Петерб. Бот. сада, 23, 1 : 160. — [= *S. pungens* Regel et Schmalh., p. p. et *S. golickeana* (Regel et Schmalh.) B. Fedtsch, p. p.].

Lectotypus cum isolectotypo (Виноградова, h. l.): «Сыр-Дар. обл. Белые воды (Аксу), станция, 5 VI 1907, № 267 [пл.], В. Липский».

Имеются 13 синтипов.

109. *S. vaginata* (Ledeb.) Fisch. et Mey. var. *transitoria* Lipsky, 1904, Тр. Петерб. бот. сада, 23, 1 : 160. — [= *S. golickeana* (Regel et Schmalh.) B. Fedtsch.].

Lectotypus cum isolectotypo (Виноградова, h. l., fide Камелин in sched.): «Flora Seravschanica. Margeb (Jagnob), 18 VII 1892, sine num., [fr.], V. Komarov».

110. *Schtschurowskia meifolia* Regel et Schmalh. 1882, Изв. общ. любит. естествозн., антроп., этногр. 34, 2 : 40.

Lectotypus (Виноградова, h. l.): «Зеравшанский бассейн, ущелье Макшевар, 6300—10000′, 18 VI 1870, sine num., О. Федченко».

111. *Schulzia prostrata* M. Pimen. et Kljuykov, 1990, Бот. журн. 75, 1 : 94.

Holotypus cum isotypo: «Kirghizia, regio Naryn, distr, At-baschy, Thian-Schan Centralis, in systemate fluminis Aksai, vall. fl. Terek, in glareosis inundatis, h — 3500 m, 8 VIII 1987, N 790, [fr.], M. Pimenov, E. Kljuykov». Isotypi — MW, FRU (fide Губанов, 1993).

Имеются 2 паратипа.

112. *Selinum kultiassovii* Korov. 1950, Fl. USSR, 16, addenda: 604. — [= *Sphaenolobium kultiassovii* (Korov.) M. Pimen.].

Holotypus: «Горы Талас-Алатау, сырые луга в горах по среднему течению р. Джебаглы-су, 2200 м, 13 VIII 1931, № 1053, [цв. и незр. пл.], Н. В. Павлов». Isotypus — MW (fide Губанов, 1993).

113. *Seseli alaicum* M. Pimen. 1990, Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. биол. 95, 1 : 102.

Isotypi (2): «Киргизия, Алайский хр., сев. склон горы Арпалык, ущ. Дандирекданге, трещины скал, 11 VII 1987, № 237, М. Г. Пименов». Holotypus — MW (fide Губанов, 1993).

Имеются 2 паратипа.

В протологе номер на этикетке не указан, но текст этикетки полностью совпадает с протологом, к тому же слово «isotypus» написано на этикетке автором вида.

114. *S. aemulans* M. Pop. 1950, Бот. мат. (Ленинград), 8, 4 : 73.

Holotypus: «Казахская ССР. Заилийский Алатау, р. Чарын, галечники у пос. Чарын, 9 VIII 1937, sine num., [цв.], М. Г. Попов». Isotypus — AA (fide Голоскоков, 1963).

В протологе приведен еще 1 гербарный лист с такой же этикеткой, но с плодами и с датой сбора «31 VIII». Этого экземпляра в гербарии LE я не видела.

115. *S. altissimum* M. Pop. 1940, Бот. мат. (Ленинград), 8, 5 : 72. — [= *Seseli iliense* (Regel et Schmalh.) Lipsky.].

Holotypus: «Казахстан. Заилийский Алатау, р. Чарын, ущелье реки Куртогой, обрывы порфировых скал, 12 VIII 1937, sine num., М. Г. Попов, В. П. Голоскоков». Isotypus — AA (fide Голоскоков, 1963).

116. *S. desertorum* M. Pimen. 1977, Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. биол. 82, 3 : 139.

Holotypus: «Каракалпакские Кзыл-Кумы между пос. Кок-патас и Джде-Кудукол, на песчаной почве, 6 VI 1932, № 346, Ф. Русанов».

117. *S. fedtschenkoanum* Regel et Schmalh. β. *iliense* Regel et Schmalh. 1882, Изв. общ. любит. естествозн. антроп. этногр. 34, 2 : 31. — [= *Seseli iliense* (Regel et Schmalh.) Lipsky.].

Lectotypus (Шишкин, 1950): «Iter Turkestanicum, Koibinschlucht (Ilithal), 3 X 1876, sine num., [immat. fr.], A. Regel».

Имеются 2 синтипа.

118. *S. fedtschenkoanum* Regel et Schmalh. α. *kokanicum* Regel et Schmalh. 1882, Изв. общ. любит. естествозн., антроп., этногр. 34, 2 : 30. — [= *S. lehmannianum* (Bunge) Boiss.].

Lectotypus (Виноградова, h. l.): «Коканское ханство, Ош, 6 VIII 1871, sine num., О. Федченко».

Имеются 4 синтипа.

119. *S. jomuticum* Schischk. 1950, Бот. мат. (Ленинград), 13 : 163.

Holotypus: «Закаспийская обл., Красноводское ущ., берега сухого горного русла бл. ст. ж.-д. Ахча-Куйма, 21 X 1916, № 1578, [пл.], Н. В. Андросов».

120. *S. karatavicum* Schischk. 1950, Бот. мат. (Ленинград), 13 : 163. — [= *S. marginatum* (Korov.) M. Pimen. et Sdobn.].

Holotypus: «Горы Каратау, каменистые склоны, под вершиной горы Букуптау, 12 IX 1931, № 1260, [пл.], Н. В. Павлов».

121. *S. karateginum* Lipsky, 1904, Тр. Петерб. Бот. сада, 23, 1 : 141. — [= *S. lehmannianum* (Bunge) Boiss.].

Lectotypus cum isolectotypi (2) (Виноградова, h. l.): «Средняя Азия, Бухара, Каратегин, Дабмурачи, по р. Сурхоб, 6400′, 30 VII 1897, № 1497 [пл.], В. И. Липский».

122. *S. kaschgaricum* M. Pimen. et Kljuykov, 1992, Бот. журн. 77, 2 : 94, рис. на стр. 95.

Isotypus: «Kirghizia, Thian-Shan Orientalis in systemate fluminis Sarydzhaz rivulis Uct-czat ad meridem a Taschkoroo, 14 VIII 1988, N 601, M. Pimenov, E. Kljuykov». Holotypus — MW (fide Губанов, 1993).

123. *S. korovinii* Schischk. 1950, Бот. мат. (Ленинград) 13 : 162.

Holotypus: «Памиро-Алай, заповедник Гуралаш, верхняя часть арчев. зоны, сев. склон, 29 VII 1936, sine num., [цв.], Карчевский».

124. *S. luteolum* M. Pimen. 1974, Бот. журн. 59, 3 : 371.

Holotypus cum isotypi: (4): «Kirghizia, Thian-Schan centralis, in valle fl. Kokomeren infra pagum Ksyl-oi, in declivibus lapidosis, 24 VII 1970, N 807 [fr. immat.], M. Pimenov et K. Borjaev». Isotypi (2) — MW (fide Губанов, 1993).

125. *S. macrophyllum* Regel et Schmalh. 1882, Изв. общ. любит. естествозн., антроп., этногр. 34, 2 : 31. — [= *Mediasia macrophylla* (Regel et Schmalh.) M. Pimen.].

Lectotypus cum isolectotypo (Виноградова, h. l.): «Коканское ханство, ущелье близ Шагимардана, Коканд, 7 VII 1871, sine num., [цв. и незр. пл.], Федченко».

Имеется 1 синтип.

126. *S. squarrosum* Schischk. 1950, Бот. мат. (Ленинград), 13 : 162. — [= *S. sessiliflorum* Schrenk.].

Lectotypus (Виноградова, h. l.): «Кзыл-Ордынский округ, южная часть Карсакпайского района, зап. окраина Бедпак-Дала, овраг Камыс-Булак, 14 VIII 1929, № 622, [цв.], В. И. Смирнов».

В связи с тем что в протологе номер гербарного образца не указан, а определение Б. К. Шишкина имеется на образцах под № 522 и № 622, я выбираю лектотипом гербарный экземпляр под № 622, так как текст его этикетки точно соответствует протологу.

127. *S. tenellum* M. Pimen. 1974, Бот. журн. 59, 3 : 373.

Holotypus cum isotypo: «Kirghizia, Thian-Schan occidentalis in valle fl. Chatkal infra pag. Jangi-basar, saxa et declivia lapidosa adversum ostium fl. Ters, 1 VIII 1970, N 998, [fr.], M. Pimenov».

128. *S. tenuisectum* Regel et Schmalh. 1881, Изв. общ. любит. естествозн., антроп., этногр. 34, 2 : 31.

Lectotypus (Пименов, 1978): «Перевал Кендыр-даван, SW Alatau, 25 VIII 1871, [цв. и незр. пл.], О. Федченко».

Имеются 4 синтипа.

Пименов (1978) при выделении лектотипа указал неправильную дату — «25 июля».

129. *Seselopsis pusilla* M. Pimen. et T. Lavrova, 1983, Бот. журн. 68, 11 : 1565, рис. на стр. 1564.

Holotypus: «Kirghizia, jugum alaicum in systemate fluminis Gulcza, in declivibus gypsaceis inter lacum Chonkol et pagum Kolduk, 25 VII 1981, N 709, [пл.], M. Pimenov et al.». Isotypi (2) et paratypus — MW (fide Губанов, 1993).

130. *S. tianschanica* Schischk. 1950, Бот. мат. (Ленинград) 13 : 159.

Holotypus cum isotypi: (2): «Каз. ССР, хр. Кетмень-Тау, ущ. р. Кишкине-Чийбут, в скалах на высоте около 2500 м над ур. м., 14 VIII 1946, Н. Рубцов, Е. Степанова».

Исследование, представленное в данной публикации, осуществлено при финансовой поддержке Международного научного фонда и Правительства Российской Федерации (Грант NV 6300 from the International Science Foundation and Russian Government).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Байтенов М. С. Новый вид Коровинии из Казахстана // Бот. мат. (Алма-Ата). 1997. Вып. 10. С. 37—38.

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* (*Umbelliferae*) Средней Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 1. *Angelica — Hyalolaena* // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 3. С. 95—102

Голоскоков В. П. Новый род и вид из семейства зонтичных // Бот. мат. (Ленинград). 1950. Т. 12. С. 198—201.

Голоскоков В. П. Гербарий типов растений Казахстана // Бот. мат. (Алма-Ата). 1963. Т. 1. С. 1—67.

Губанов И. А. Каталог типовых растений гербария Московского университета (MW). М., 1993. 155 с.

Клюйков Е. В. Обзор видов рода *Elaeosticta* Fenzl (*Apiaceae*) // Нов. сист. высш. раст. 1983. Т. 20. С. 140—154.

Коровин Е. П. Новые виды зонтичных из Туркестана // Бот. мат. (Ленинград). 1924. Т. 5. Вып. 6. С. 81—86.

Коровин Е. П. Род *Scaligeria* DC. // Флора СССР. М.—Л., 1950. Т. 16. С. 592.

Коровин Е. П. Новые роды и виды из семейства зонтичных флоры Казахстана // Тр. Инст. бот. АН КазССР. 1962. Т. 13. С. 242—262.

Пименов М. Г. К систематике рода *Seseli* L. II. Конспект видов флоры СССР // Нов. сист. высш. раст. 1978. Т. 15. С. 188—200.

Шишкин Б. К. Зонтичные — *Umbelliferae* Moris. // Флора СССР. М.—Л., 1950. Т. 16. С. 1—646; 1951. Т. 17. С. 1—383.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Санкт-Петербург

Получено 13 VI 1996

SUMMARY

The second part of the list of the type specimens of the *Umbelliferae* taxa from Central Asia including 69 species from 22 genera is presented. The protologue, the herbarium label, the category of the type and present-day name are established. The largest genera considered in the article are *Seseli* (16 species), *Scaligeria* (11), *Schrenkia* (9), *Hymenolaena* (5) and *Peucedanum* (5).

УДК 581.9 (985)

© М. А. Самарский, М. В. Соколова, М. П. Журбенко, О. М. Афонина

О ФЛОРЕ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСТРОВА ЖОХОВА (НОВОСИБИРСКИЕ ОСТРОВА)

M. A. SAMARSKII, M. V. SOKOLOVA, M. P. ZHURBENKO, O. M. AFONINA. ON THE FLORA AND VEGETATION OF THE ZHOKHOV ISLAND, NEW SIBERIAN ISLANDS

Охарактеризована растительность о-ва Жохова. Приведены списки сосудистых растений (21 вид), листостебельных мхов (45), лишайников (74) и обитающих на них грибов (6). Лишайник *Cetraria inermis* указан впервые для Новосибирских о-вов, мох *Sanionia nivalis* — впервые для Азии.

О-в Жохова, входящий в архипелаг Де-Лонга, расположен в Восточно-Сибирском море и относится к северной группе Новосибирских о-вов (76°10′ с. ш., 152°50′ в. д.). Он был открыт в 1914 г. Гидрографической экспедицией Северного Ледовитого океана (ГЭСЛО) под руководством Б. А. Вилькицкого. В ботаническом отношении о-в Жохова до настоящего времени не изучался. В 1989 г. М. А. Самарский, работавший на острове в составе экспедиционной группы отдела географии Научно-исследовательского института Арктики и Антарктики (ААНИИ), сделал описания растительности в пределах основных ландшафтных выделов острова и собрал коллекции сосудистых растений, листостебельных мхов и лишайников (с ассоциированными с ними грибами), которые были определены соответственно М. В. Соколовой, О. М. Афониной и М. П. Журбенко.

Площадь о-ва Жохова составляет 56 км^2, максимальная протяженность с северо-востока на юго-юго-запад — 2.5 км, с запада на восток — 8.5 км. Наибольшая высотная отметка — 123.4 м над ур. м. (холм Соседний). Рельеф острова представлен: возвышенными морскими абразионными равнинами с вулканогенными куполовидными холмами (занимают наиболее высокое положение — выше 50 м над ур. м.); низменными морскими абразионными равнинами (5—50 м); морскими аккумулятивными равнинами (0—20 м); вулканогенными грядами и всхолмлениями (10—55 м). В целом преобладает равнинный рельеф вулканогенного и морского происхождения, осложненный вулканогенными грядами и всхолмлениями в восточной части острова и куполовидными холмами — в центральной. Морские четвертичные отложения слагают морские аккумулятивные равнины и перекрывают низменные морские абразионные равнины, вулканогенные гряды и всхолмления.

О-в Жохова расположен в области Сибирского климата (Атлас Арктики, 1985). Суммарная солнечная радиация — 65—70 ккал/см^2 в год. Средние температуры января — -28—30, июля — 0—+1 °С. Среднее годовое количество осадков — около 200 мм. Устойчивый снежный покров (средняя максимальная высота — около 20 см) обычно образуется в середине сентября и сходит к началу июля.

Почвы в основном тяжелосуглинистые и глинистые. Мощность слоя сезонного оттаивания достигает на плакорах 30—35 см.

К основным условиям, определяющим характер растительного покрова острова, можно отнести отсутствие наземного оледенения (в отличие от других островов архипелага Де-Лонга — Беннетта, Генриетты, Жанетты, кроме о-ва Вилькицкого); незначительную высоту острова над уровнем моря; преобладание равнинного рельефа; широкое распространение морских четвертичных отложений. Растительный покров острова довольно разрежен, общее проективное покрытие обычно не превышает 40—60 % (цветковых — не более 10—30 %) и отличается бедностью видового состава.

Согласно ботанико-географическому районированию Арктики (Юрцев и др., 1978), о-в Жохова включается в Яно-Колымскую подпровинцию ее Восточно-Сибирской провинции. В зональном отношении он относится к подзоне высокоарктических тундр в понимании Б. А. Юрцева (Jurtsev, 1994), или к области арктических пустынь в понимании В. Д. Александровой (1964).

Растительность

Для плоских и пологонаклонных (от 0 до 4°) водоразделов морских аккумулятивных равнин (*1*)[1] характерны мелкобугорковатые пятнистые разнотравно-злаковые мохово-лишайниковые тундры на тундрово-арктических тяжелосуглинистых и глинистых почвах. Общее проективное покрытие (ОПП) растительности достигает 50—90 %, у цветковых — в среднем 20—40, иногда до 60 %. Среди злаков доминирует *Alopecurus alpinus*,[2] из разнотравья — *Papaver polare*, *Cerastium bialynickii*, *Saxifraga hyperborea*, *S. cernua*, *S. foliolosa*, также встречаются *Poa alpigena*, *Saxifraga nivalis*, *Stellaria edwardsii*, *Draba* sp., а из кустарничков — *Salix polaris*. Мохово-лишайниковый покров образуют главным образом *Aulacomnium turgidum*, *Campylium zemliae*, *Dicranoweisia crispula*, *Dicranum spadiceum*, *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Oncophorus wahlenbergii*, *Sanionia uncinata*, *Tomentypnum nitens*, *Ochrolechia androgyna*, *O. frigida*, *Parmelia omphalodes*, *Stereocaulon rivulorum*, *Thamnolia vermicularis*. В переувлажненных местах часто встречаются *Bryum cyclophyllum*, *Sarmentypnum sarmentosum*, *Lecidea ramulosa*. Для морских равнин типично широкое развитие полигонально-жильных льдов с характерным грядово-ложбинным микрорельефом поверхности. Ложбины, часто сильно увлажненные, заняты пятнистыми мохово-злаковыми тундрами с *Alopecurus alpinus*.

На пологонаклонных и плоских (уклоны 0—4°) водоразделах морских абразионных равнин (*2*) распространены пятнистые разнотравно-злаковые лишайниково-моховые тундры на тундрово-арктических тяжелосуглинистых почвах, которые по мере удаления от береговой зоны к центральной части острова сменяются пятнистыми разнотравно-злаковыми лишайниково-моховыми слабозадернованными тундрами с меньшим участием цветковых на арктических типичных малогумусных тяжелосуглинистых почвах. Для тундр, приуроченных к этим равнинам, ОПП растительности составляет 50—60, цветковых — 15—40 %. Преобладают *Alopecurus alpinus*, *Papaver polare*, *Cerastium bialynickii*, *Saxifraga cernua*, *Draba oblongata*, также *Ranunculus sabinii*, *Oxyria digyna*, *Stellaria edwardsii*, *Draba alpina*. В тундрах с меньшим участием цветковых ОПП растительности достигает 40, цветковых — 5—10 %. Цветковые представлены *Phippsia algida*, *Alopecurus alpinus*, *Poa alpigena*, *Saxifraga* sp., *Draba alpina*, *D. oblongata*, *Cerastium regelii*. На площадках береговых абразионных уступов низменных лавовых равнин встречаются *Cochlearia groenlandica*, *Papaver polare*. Доминантами мохово-лишайникового покрова в пятнистых тундрах чаще всего являются *Dicranoweisia crispula*, *Dicranum elongatum*, *Ditrichum flexicaule*, *Hylocomium splendens* var. *obtusifolium*, *Racomitrium lanuginosum*, *Sanionia uncinata*, *Alectoria nigricans*, *Bryocaulon divergens*, *Cetraria islandica*, *Cetrariella fastigiata*, *Cladonia amaurocraea*, *Dactylina ramulosa*, *Flavocetraria nivalis*, *Ochrolechia frigida*, *Parmelia omphalodes*, *Stereocaulon alpinum*.

Покатонаклонные (4—10°) поверхности возвышенных морских абразионных равнин (*3*) в центральной части острова заняты лишайниково-моховыми и моховыми тундрами с меньшим участием цветковых на глинистых и тяжелосуглинистых сильнощебнистых почвах со слаборазвитой пятнистостью. Растительный покров разреженный, ОПП растительности 20—25, цветковых — не более 2—3 %. Встречаются единичные особи *Phippsia algida*, *Papaver polare*, *Draba alpina*, *Saxifraga cernua*. Из мхов и лишайников наибольшее распространение имеют *Aulacomnium turgidum*, *Dicranoweisia crispula*, *Orthothecium chryseon*, *Sarmentypnum sarmentosum*, *Alectoria nigricans*, доминантами могут быть также *Campylium zemliae*, *Ditrichum flexicaule*, *Sanionia uncinata*, *Cladonia pyxidata*, *Psoroma hypnorum*.

В урочищах вершинного пояса вулканогенных куполовидных холмов (гребни, вершины, скальные выходы, плосковершинные поверхности и платообразные участки) (*4*) развиты полигональные и полосчатые мохово-лишайниковые и лишайниковые сообщества на примитивных сильнощебнистых и супесчаных почвах. ОПП растительности невелико, до 20—30 %, но на отдельных участках может достигать 60—80 % за счет широкого распространения эпилитных лишайников, таких как *Neuropogon sulphureus* и виды рода *Umbilicaria*; цветковые здесь практически отсутствуют, за исключением единичных *Papaver polare*. Из мхов и лишайников наиболее часто встречаются *Dicranoweisia crispula*, *Racomitrium lanuginosum*, *Polytrichum piliferum*, *Alectoria nigricans*, *Cetraria islandica*, *Cladonia pyxidata*, *Parmelia omphalodes*, *Pseudephebe pubescens*, *Sphaerophorus globosus*, *S. fragilis*.

---

[1] Под этими номерами для каждого вида в приводимых далее сводных списках сосудистых растений, листостебельных мхов, лишайников и грибов отмечены типы урочищ, в которых данный вид встречается.

[2] Номенклатура растений приведена по Арктической флоре СССР (1960—1987) с корректировкой по сводке С. К. Черепанова (1981); лишайников и растущих на них грибов — в основном по сводке R. Santesson (1993), мхов — по работе М. С. Игнатова, О. М. Афониной (1992).

В склоновых урочищах (10—30°) денудационного сноса вулканогенных куполовидных холмов (*5*) развиты полигональные, чаще полосчатые, мохово-лишайниковые и лишайниково-моховые сообщества на горных арктических и примитивных сильнощебнистых и супесчаных почвах, формирующихся на грубообломочном маломощном (0.5—1.0 м) чехле делювия вулканических шлаков. Мощность слоя сезонного оттаивания здесь не превышает 20—25 см. ОПП растительности — до 20—30, цветковых — менее 1 %. Представлены единичные особи *Papaver polare*. В нижних частях склонов ПП цветковых увеличивается до 2—3 %, встречаются *Papaver polare*, *Saxifraga cernua*, *S. hyperborea*, *Cardamine bellidifolia*, *Luzula nivalis*. В образовании мохово-лишайникового покрова наиболее активную роль играют *Aulacomnium turgidum*, *Dicranoweisia crispula*, *Ditrichum flexicaule*, *Polytrichastrum norvegicum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Schistidium strictum*, *Cetraria islandica*, *Cladonia amaurocraea*, *C. pyxidata*, *Dactylina arctica*, *Flavocetraria cucullata*, *Parmelia omphalodes*, *Stereocaulon rivulorum*, *Thamnolia vermicularis*, а также довольно часто встречаются *Campylium zemliae*, *Distichium capillaceum*, *Orthothecium chryseon*, *Tomentypnum nitens*.

Для урочищ речных долин (*6*), широко распространенных на острове, характерны пятнистые разнотравно-злаковые лишайниково-моховые высокоарктические тундры с меньшим участием цветковых на арктических типичных малогумусных тяжелосуглинистых почвах. Приморские участки долин местами подтапливаются морскими водами в результате приливов. На склонах долин широко развиты минерально-грунтовые и торфяно-минеральные бугры пучения. ОПП растительности колеблется от 20—30 до 50 %, у цветковых — 5—20 %. Основными видами являются *Phippsia algida*, *Papaver polare*, *Draba alpina*, *D. oblongata*, *Saxifraga hyperborea*, *S. foliolosa*, *Stellaria edwardsii*, *Alopecurus alpinus*, *Poa alpigena*, *Puccinella phryganodes*. Типичные лишайники — *Cetraria islandica*, *Cladonia pyxidata*, *Sphaerophorus globosus*. Сборы мхов в этом урочище не проводились.

Сосудистые растения

Poaceae: Alopecurus alpinus Smith — ***1, 2, 5, 6***; *Phippsia algida* (Blytt) Lindm. — ***2, 3, 6***; *Poa alpigena* (Soland.) R. Br. — ***1, 2, 6***; *Puccinella phryganodes* (Trin.) Scribn. et Merr. — ***6***.

Juncaceae: *Luzula nivalis* (Laest.) Spreng. — ***4***.

Salicaceae: *Salix polaris* Wahlenb. — ***1, 5***.

Polygonaceae: *Oxyria digyna* (L.) Hill — ***2, 5***.

Caryophyllaceae: *Cerastium bialynickii* Tolm. — ***1, 2***; *C. regelii* Ostenf. — ***2, 5***; *Stellaria ciliatosepala* Trautv. — ***2, 6***; *S. edwardsii* R. Br. — ***1, 2, 6***.

Ranunculaceae: *Ranunculus sabinii* R. Br. — ***2***.

Papaveraceae: *Papaver polare* (Tolm.) Perf. — ***1—6***.

Brassicaceae: *Cardamine bellidifolia* L. — ***4***; *Cochlearia groenlandica* L. — ***2***; *Draba alpina* L. — ***2, 3, 6***; *D. oblongata* R. Br. — ***2. 6***.

Saxifragaceae: *Saxifraga cernua* L. — ***1, 2—4***; *S. foliolosa* R. Br. — ***1, 6***; *S. hyperborea* R. Br. — ***1, 4, 6***; *S. nivalis* L. — ***1, 5***.

Таким образом, во флоре о-ва Жохова насчитывается 21 вид сосудистых растений из 9 семейств. Все виды относятся к группе криофитов: 10 видов (48 %) — аркто-альпийские, 6 видов (29 %) — метаарктические, 5 (24 %) — арктические. Большинство видов — 15 (72 %) — имеют циркумполярное распространение, 5 видов (24 %) — сибирско-американские, 1 вид (5 %) — евразиатско-западно-американский. Это говорит о высокоарктическом восточном (сибирском) характере флоры и подтверждает отнесение растительности о-ва Жохова к подзоне высокоарктических тундр (Jurtsev, 1994) и Яно-Колымской подпровинции Арктической флористической области (Юрцев и др., 1978).

Листостебельные мхи

Andreaea rupestris Hedw. — *2*. Собран 1 раз, со спорогонами.

Aulacomnium turgidum (Wahlenb.) Schwaegr. — *1—5*. Часто, бывает доминантом мохового покрова.

Bartramia ithyphylla Brid. — *1—3*. Редко, со спорогонами.

Brachythecium tugridum (Hartm.) Kindb. — *1*. Собран 1 раз.

Bryum cyclophyllum (Schwaegr.) Bruch et Schimp. in B. S. G. — *1, 4*. Спорадически.

B. rutilans Brid. — *5*. Собран 1 раз.

Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb. — *1*. Собран 1 раз.

Campylium zemliae C. Jens. — *1—3, 5*. Часто, образует чистые крупные дернинки.

Dicranoweisia crispula (Hedw.) Lindb. — *1—5*. Очень часто, образует чистые, плотные, подушковидные дернинки.

Dicranum angustum Lindb. — *2*. Редко.

D. elongatum Schleich. ex Schwaegr. — *4*. Редко.

D. spadiceum Zett. — *1, 2*. Довольно часто, обычно в примеси к другим мхам.

Distichium capillaceum (Hedw.) Bruch et Schimp. in B. S. G. — *1, 2, 4, 5*. Часто, обычно в примеси к другим мхам.

Ditrichum flexicaule (Schwaegr.) Hampe — *1—5*. Очень часто, иногда является доминантом мохового покрова.

Drepanocladus sendtneri (Schimp. ex C. Müll.) Warnst. — *1*. Редко.

Eurhynchium pulchellum (Hedw.) Jenn. — *1*. Редко, в незначительной примеси к другим мхам.

Hygrohypnum polare (Lindb.) Loeske — *4*. Собран 1 раз, образует чистую дернинку.

H. polare (Lindb.) Loeske var. *falcatum* Broth. — *1*. Собран 1 раз.

Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp. in B. S. G. var. *obtusifolium* (Geh.) Par. — *1, 2, 4, 5*. Часто, иногда как доминант мохового покрова.

Limprichtia revolvens (Sw.) Loeske (= *Drepanocladus revolvens* (Sw.) Warnst.) — *1*. Собран 1 раз, в примеси к другим мхам.

Loeskypnum badium (Hartm.) Paul (= *Drepanocladus badius* (Hartm.) G. Roth.) — *1*. Собран 1 раз.

Myurella julacea (Schwaegr.) Schimp. in B. S. G. — *2*. Собран 1 раз.

Oncophorus compactus (Bruch et Schimp. in B. S. G.) Schljak. — *1*. Собран 1 раз.

O. virens (Hedw.) Brid. — *1*. Собран 1 раз, в примеси к другим мхам.

O. wahlenbergii Brid. — *1*. Редко, образует чистые крупные дернинки, со спорогонами.

Orthothecium chryseon (Schwaegr. ex Schultes) Schimp. — *1—3, 5*. Часто, образует чистые, крупные дернинки или встречается в качестве примеси к другим мхам.

O. strictum Lor. — *2*. Собран 1 раз.

Philonotis fontana (Hedw.) Brid. — *1—4*. Спорадически.

Pohlia cruda (Hedw.) Lindb. — *1, 2*. Довольно часто, обычно в примеси к другим мхам.

Pohlia sp. cf. *P. drummondii* (C. Müll.) Andrews. — *1*. Собран 1 раз, в примеси к другим мхам.

Polytrichastrum alpinum (Hedw.) G. L. Sm. var. *fragile* (Bryhn) Long — ***3, 4***. Редко.

P. norvegicum (Hedw.) Schljak. (= *Polytrichum alpinum* Hedw. var. *septentrionale* (Sw.) Lindb.) — ***1—3, 5***. Часто, обычно растет в примесь к другим мхам.

Polytrichum piliferum Hedw. — ***3, 4***. Редко.

Pseudocalliergon brevifolius (Lindb.) Hedenäs (= *Drepanocladus brevifolius* (Lindb.) Warnst.) — ***1***. Редко, в одном случае образовывал крупную, чистую дернинку.

Racomitrium ericoides (Web. ex Brid.) Brid. — ***3***. Собран 1 раз.

R. lanuginosum (Hedw.) Brid. — ***1, 2, 4, 5***. Очень часто, во многих случаях является доминантом мохового покрова.

R. panschii (C. Müll.) Kindb. — ***2, 5***. Спорадически.

Sanionia nivalis Hedenäs — ***4***. Собран 1 раз, образует чистую дернинку.

S. uncinata (Hedw.) Loeske (= *Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Warnst.) — ***1—5***. Очень часто.

Sarmentypnum sarmentosum (Wahlenb.) Tuom. et T. Kop. (= *Calliergon sarmentosum* (Brid.) Kindb.) — ***1, 3***. Часто.

Schistidium apocarpum (Hedw.) Bruch et Schimp. in B. S. G. — ***2***. Собран 1 раз, со спорогонами.

S. strictum (Turn.) Mart. — ***1, 3—5***. Часто, иногда как доминант мохового покрова.

Timmia austriaca Hedw. — ***1, 2, 5***. Спорадически.

Tomentypnum nitens (Hedw.) Loeske — ***1, 2, 4, 5***. Часто, иногда как доминант мохового покрова.

Tortula ruralis (Hedw.) Gaertn. et al. — ***2, 4***. Спорадически.

В результате обработки коллекции листостебельных мхов для о-ва Жохова было выявлено 45 видов. Насколько полно эти данные отражают флору листостебельных мхов острова, сказать трудно, но для сравнения можно привести цифры по некоторым другим арктическим островам. Для о-ва Беннетта, входящего в состав о-вов Де-Лонга, известно 49 видов листостебельных мхов (Абрамов, Абрамова, 1992), на о-ве Тройном (архипелаг Известия ЦИК) обнаружено 59 видов, на о-ве Свердрупа — 29 (Кожевников и др., 1994), на о-ве Большевик (архипелаг Северная Земля) — 60 видов (Андреев и др., 1993). Вполне возможно, что бриофлоры небольших и мелких высокоарктических островов не отличаются особым богатством и видовой состав их колеблется в пределах от 40 до 100 видов. Но надо иметь в виду, что данные сравниваемых здесь бриофлор арктических островов основаны на обработках коллекций, собранных не бриологами, и вполне возможно, что при сборах допускались некоторые пропуски.

Наиболее активные виды на о-ве Жохова — *Dicranoweisia crispa*, *Ditrichum flexicaule*, *Aulacomnium turgidum*, *Campylium zemliae*, *Racomitrium lanuginosum* и *Sanionia uncinata*. Они встречаются в различных типах тундр и часто являются доминантами мохового покрова. Все эти виды широко распространены в Арктике, но в условиях высоких широт усиливается их роль в растительном покрове. Особенно выделяется вид *Dicranoweisia crispula*, образующий крупные плотные подушки в тундрах различных типов. Заметно усиливается роль *Ditrichum flexicaule* в моховом покрове, а *Campylium zemliae*, редкий в южных тундрах, здесь часто образует чистые обширные дернинки. Все мхи, обнаруженные на о-ве Жохова, относятся к видам с циркумполярным или биполярным распространением. Наиболее широко представлены арктоальпийские виды — 66 % (29 видов), бореальные виды составляют 20.5 % (9 видов), на долю арктических и гипоарктических видов приходится по 4.5 % (по 2 вида).

На острове был найден интересный редкий для бриофлоры России мох *Sanionia nivalis*. Этот арктический вид, недавно описанный шведским бриологом L. Hedenäs (1989), широко распространенный в горных районах Швеции, имеет несколько местонахождений на Шпицбергене и в Исландии. Недавно *Sanionia nivalis* был обнаружен Афониной на Аляске (п-ов Сьюард). На территории России *Sanionia nivalis* указывается Hedenäs (1989) для Кольского п-ова по сборам V. F. Brotherus

(Lapponia ponojensis: ad nives pr. pagum Ponoj, VII 1872). Таким образом, о-в Жохова — второе местонахождение этого вида в России.

Лишайники и обитающие на них грибы[3]

Alectoria nigricans (Ach.) Nyl. — ***1—6***. Часто, поверх почвы.

Arctocetraria nigricascens (Nyl.) Kärnefelt et Thell — ***5***. Собран единично, на почве.

Arctomia delicatula Th. Fr. — ***1, 5***. На почве.

Arthrorhaphis vacillans Th. Fr. — ***1***. На песке со мхами.

Baeomyces rufus (Huds.) Rebent. — ***5***. На мхах.

Bryocaulon divergens (Ach.) Kärnefelt — ***2, 4—6***. Часто, поверх мхов и почвы.

Bryoria nitidula (Th. Fr.) Brodo et D. Hawksw. — ***4***. Поверх почвы.

Buellia insignis (Hepp) Th. Fr. — ***1, 5***. На мхах.

B. papillata (Sommerf.) Tuck. — ***1, 2, 4, 5***. На мхах.

Caloplaca ammiospila (Wahlenb.) H. Olivier — ***2—5***. Нередко, на мхах.

C. cerina (Hedw.) Th. Fr. — ***1, 3, 4***. Часто, на мхах и кости.

C. tetraspora (Nyl.) H. Olivier — ***1, 5***. На мхах.

C. tiroliensis Zahlbr. — ***1, 2, 5***. Нередко, на мхах и кости.

Candelariella cf. *kuusamoensis* Räsänen — ***2***. На песке со мхами.

C. vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. — ***2***. На камне.

Catapyrenium daedaleum (Kremp.) Stein. — ***2***. На мхах.

Cetraria commixta (Nyl.) Th. Fr. — ***4***. На камне.

C. inermis (Nyl.) Krog. — ***4, 5***. 2 находки, среди мхов.

C. islandica (L.) Ach. — ***1—6***. Часто, на почве.

C. muricata (Ach.) Eckfeldt — ***5***. На почве.

Cetrariella delisei (Schaer.) Kärnefelt et Thell — ***5***. На почве.

C. fastigiata (Nyl.) Kärnefelt et Thell — ***2***. На почве.

Cladonia amaurocraea (Flörke) Schaer. — ***2, 5***. На отмерших мхах.

C. gracilis (L.) Willd. — ***1, 5***. На почве.

C. pyxidata (L.) Hoffm. — ***1, 4—6***. Часто, на почве среди мхов.

Cladonia cf. *scabriuscula* (Delise) Nyl. — ***3***. На торфе.

Collema ceraniscum Nyl. — ***1***. На почве.

Dactylina arctica (Richardson) Nyl. — ***1, 2, 4, 5***. Часто, на почве.

D. ramulosa (Hook.) Tuck. — ***2, 4, 5***. Нередко, на почве.

Dactylospora deminuta* (Th. Fr.) Triebel — ***1, 5*. На слоевищах *Lopadium coralloideum* и *Pannaria pezizoides*.

Epilichen scabrosus (Ach.) Clem. — ***5***. На слоевище *Baeomyces rufus*.

Flavocetraria cucullata (Bellardi) Kärnefelt et Thell — ***1, 4, 5***. Часто, на почве.

F. nivalis (L.) Kärnefelt et Thell — ***2, 5***. Часто, на почве.

Geltingia stereocaulorum* Alstrup et D. Hawksw. — ***5*. На слоевище *Stereocaulon rivulorum*.

Japewia tornoensis (Nyl.) Tønsberg — ***4—6***. Часто, на мхах и *Parmelia omphalodes*.

Lasiosphaeriopsis stereocaulicola* (Linds.) O. E. Erikss. et R. Sant. — ***1, 2, 4, 5*. Нередко, на слоевищах *Stereocaulon alpinum*, *S. rivulorum*.

Lecanora cf. *orae-frigidae* R. Sant. — единичный образец, на плавнике.

Lecidea ramulosa Th. Fr. — ***1, 2, 5***. На мхах.

L. septentrionalis Th. Fr. — ***1***. На мхах.

L. sublimosa Nyl. — ***4***. На мхах.

Lecidella wulfenii (Hepp) Körb. — ***3***. На мхах.

Leciophysma finmarkicum Th. Fr. — ***2***. 1 образец, на мхах.

Lopadium coralloideum (Nyl.) Lynge — ***5***. На почве.

L. pezizoideum (Ach.) Körb. — ***5***. На мхах.

---

[3] Грибы на лишайниках отмечены звездочкой.

Megaspora verrucosa (Ach.) Hafellner et V. Wirth — *5*. На почве.

**Muellerella pygmaea* (Körb.) D. Hawksw. — *4*. Нередко, на слоевищах различных накипных лишайниках, растущих на камне, а также роге оленя.

Mycobilimbia berengeriana (A. Massal.) Hafellner et V. Wirth — *5*. На мхах.

Neuropogon sulphureus (Koenig) Hellb. — *1, 4*. На камне.

Ochrolechia androgyna (Hoffm.) Arnold — *1, 5*. На мхах.

O. frigida (Sw.) Lynge — *1, 2, 5*. Нередко, на мхах.

O. inaequatula (Nyl.) Zahlbr. — *4, 5*. На мхах.

Pannaria pezizoides (Weber) Trevis. — *1—5*. Часто, на почве и мхах.

Parmelia omphalodes (L.) Ach. p. p. max. subsp. *glacialis* Skult — *1, 2, 4, 5*. Часто, на мхах.

Peltigera aphthosa (L.) Willd. — *1, 2, 5*. На почве.

Peltigera rufescens (Weiss) Humb. — *5*. На почве.

Pertusaria geminipara (Th. Fr.) Brodo — *5*. На мхах.

P. glomerata (Ach.) Schaer. — *5*. На мхах.

Physcia dubia (Hoffm.) Lettau — *2, 4*. На камне и мхах.

Physconia muscigena (Ach.) Poelt — *2*. На мхах на птичьем базаре.

Polyblastia bryophila Lönnr. — *2*. На мхах.

Polyblastia gelatinosa (Ach.) Th. Fr. — *2*. На мхах.

Protothelenella sphinctrinoides (Nyl.) H. Mayrhofer et Poelt — *1*. На отмирающем слоевище *Pannaria pezizoides* и мхах.

Pseudephebe minuscula (Arnold) Brodo et D. Hawksw. — *4*. На камне.

P. pubescens (L.) M. Choisy — *4, 5*. Нередко, на камне.

Psoroma hypnorum (Vahl) Gray — *2, 3, 5*. Нередко, на почве.

Rinodina olivaceobrunnea C. W. Dodge et G. E. Baker — *1, 2, 5*. Нередко, на мхах.

R. roscida (Sommerf.) Arnold — *2, 4, 5*. Нередко, на мхах и *Parmelia omphalodes*.

R. turfacea (Wahlenb.) Körb. — *1—5*. Часто, на мхах.

**Scutula stereocaulorum* (Anzi) Körb. — *1*. Нередко, на слоевище *Stereocaulon rivulorum*.

Solorina crocea (L.) Ach. — *4*. На почве.

**Sphaerellothecium araneosum* (Rehm ex Arnold) Zopf — *5*. На слоевище *Ochrolechia frigida*.

Sphaerophorus fragilis (L.) Pers. — *4*. На камне.

S. globosus (Huds.) Vain. — *4—6*. Часто, на почве.

Stereocaulon alpinum Laurer — *1, 2, 4, 5*. Часто, на почве.

S. botryosum Ach. — *2, 5*. На камне.

S. rivulorum H. Magn. — *1, 3—5*. Нередок в сборах, на почве.

Thamnolia vermicularis (Sw.) Schaer. var. *vermicularis* — *1, 5*. Среди мхов, на почве.

T. vermicularis var. *subuliformis* (Ehrh.) Schaer. — *1, 2, 4, 5*. Часто, среди мхов, на почве.

Umbilicaria decussata (Vill.) Zahlbr. — *4, 5*. На камне.

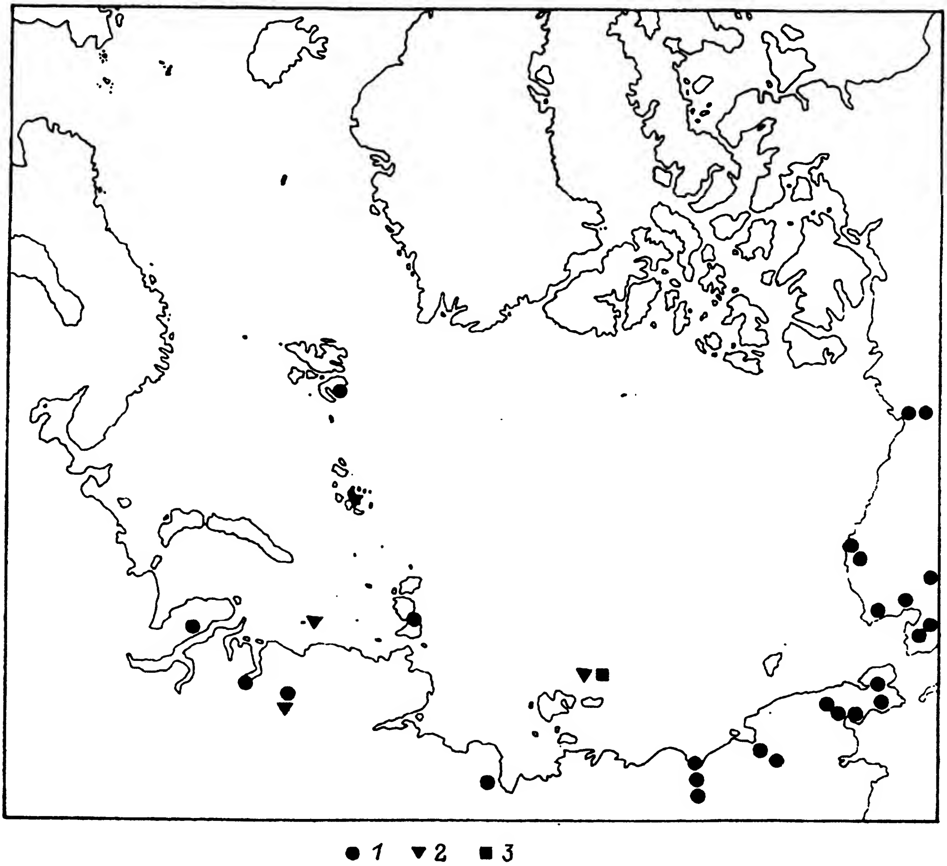
U. hyperborea (Ach.) Hoffm. — *4*. На камне.

Xanthoria borealis R. Sant. et Poelt — *2*. На мхах на птичьем базаре.

X. elegans (Link) Th. Fr. — *2, 4*. На камне.

Набор лишайников, собранных на о-ве Жохова, несмотря на существенную неполноту и случайность, вполне отвечает представлениям о типичной высокоарктической лихенофлоре. Все виды характеризуются циркумполярным, арктоальпийским реже мультирегиональным типами распространения. Характерным является присутствие биполярного вида *Neuropogon sulphureus*, приуроченного в Арктике к наиболее высокоширотным островам полярного бассейна.

Интересна находка *Cetraria inermis*. Этот вид до недавнего времени был неизвестен в высокой Арктике (Андреев, Макарова, 1982). В дальнейшем он был обнаружен на Шпицбергене, почти на 81° с. ш. (Tønsberg, Elvebakk, 1993), на островах Север-



Распространение *Cetraria inermis* на земном шаре.

1 — литературные данные, *2* — новые местонахождения, *3* — местонахождение на о-ве Жохова.

ного Ледовитого океана (о-в Скот-Кельти, Земля Франца Иосифа, 25 VII 1930, V. P. Savicz № 907, det, M. P. Zhurbenko, LE; о-в Тройной, архипелаг Известий ЦИК, Карское море, 76°00′ с. ш. (Кожевников и др., 1994); о-в Большевик, Северная Земля, 79°15′ с. ш. (Андреев и др., 1993); о-в Беннетта, Новосибирские о-ва, 76°40′ с. ш., изредка, в мохово-лишайниковой дернине, VII 1989, М. П. Журбенко), на Таймыре (в истоке р. Пясина, VII 1983, М. П. Журбенко; около пос. Кресты Таймырские (Пийн, 1984)), в Якутии (окр. пос. Тикси (Макарова, 1989)) и на Чукотке (район трассы Эгвекиннот—Иультин (Макарова, Катенин, 1990, 1992)). Эти находки существенно расширяют ареал *Cetraria inermis* (см. рисунок), по недавним представлениям (Kärnefelt, 1979) ограниченный Берингией.

Можно предположить, что в данном списке, включающем в себя 74 вида лишайников, реальное таксономическое богатство лихенофлоры о-ва Жохова отражено не в полной мере, поскольку, например, для Новосибирских о-вов в целом известно 193 вида лишайников (Фесько, 1991), для о-ва Врангеля — 289 видов (Добрыш, 1992).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамов И. И., Абрамова А. Л. К бриофлоре острова Беннетта (Новосибирские острова) // Нов. сист. низш. раст. 1992. Т. 28. С. 134—139.

Александрова В. Д. Арктические тундры СССР. Л., 1964.

Андреев М. П., Макарова И. И. Интересные лишайники азиатской Арктики // Нов. сист. низш. раст. 1982. Т. 19. С. 117—121.

Андреев М. П., Афонина О. М., Потемкин А. Д. Мохообразные и лишайники островов Комсомолец и Большевик (Северная Земля) // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 2. С. 69—79.

Арктическая флора СССР. М.—Л., 1960—1987. Т. 1—10.

Атлас Арктики. М., 1985. 204 с.

Добрыш А. А. Лишайники острова Врангеля: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1992. 17 с.

Игнатов М. С., Афонина О. М. Список мхов территории бывшего СССР // Arctoa. 1992. Т. 1 (1—2). С. 1—85.

Кожевников Ю. П., Журбенко М. П., Афонина О. М. Растительный покров островов Свердруп и Тройной, Карское море // Арктические тундры Таймыра и островов Карского моря: природа, животный мир и проблемы их охраны. Т. 2. М., 1994. С. 118—140.

Макарова И. И. К флоре лишайников низовьев реки Лены // Нов. сист. низш. раст. 1989. Т. 26. С. 118—124.

Макарова И. И., Катенин А. Е. Лишайники межгорной равнины и низкогорий в среднем течении реки Амгуэмы на западе Чукотского полуострова // Бот. журн. 1990. Т. 74. № 2. С. 159—168.

Макарова И. И., Катенин А. Е. Лишайники средней части хребта Искатень на западе Чукотского полуострова // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 1. С. 45—57.

Пийн Т. Флора и распространение напочвенных лишайников южных тундр Таймыра // Флора и группировки низших растений в природных и антропогенных экстремальных условиях среды. Таллин, 1984. С. 134—172.

Фесько Н. Н. Лишайники // А. А. Егорова, И. И. Васильева, Н. А. Степанова, Н. Н. Фесько. Флора тундровой зоны Якутии. Якутск, 1991. С. 88—115.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 509 с.

Юрцев Б. А., Толмачев А. И., Ребристая О. В. Флористическое ограничение и разделение Арктики // Арктическая флористическая область. Л., 1978. С. 9—67.

Hedenäs L. The genus *Sanionia* (*Musci*) in Northwestern Europe, a taxonomic revision // Ann. Bot. Fenn. 1989. Vol. 26. P. 399—419.

Jurtsev B. A. Floristic division of the Arctic // J. Veg. Sci. 1994. N 5. P. 765—776.

Kärnefelt I. The brown fruticose species of *Cetraria* // Opera Botan. 1979. Vol. 46. P. 150.

Santesson R. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Lund, 1993. 240 p.

Tønsberg T., Elvebakk A. Cetraria inermis new to Europe // Graphis Scripta. 1993. Vol. 5. P. 73—74.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Научно-исследовательский институт
Арктики и Антарктики
Санкт-Петербург

Получено 12 I 1995

SUMMARY

Vegetation of the Zhokhov Island is characterized in accordance with the dominating landscape subdivisions. Lists of vascular plants (21 species), mosses (45 species) and lichens (74 species) with lichenicolous fungi (6 species) are provided. *Cetraria inermis* is reported as new to the New Siberian islands and *Sanionia nivalis* is recorded for the first time to Asia.

УДК 581.55 (985)

Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 4

© Л. Л. Заноха

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛУГОВЫХ СООБЩЕСТВ ТУНДРОВОЙ ЗОНЫ ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР

L. L. ZANOKHA. FLORISTIC COMPOSITION OF MEADOW COMMUNITIES OF THE TUNDRA ZONE IN THE TAIMYR PENINSULA

На лугах тундровой зоны п-ова Таймыр отмечено 115 таксонов сосудистых растений из 29 семейств и 72 родов. В лугах подзон южных, типичных и арктических тундр встречаются соответственно 58, 97 и 58 таксонов разного уровня. Состав и соотношение растений разных географических групп характеризуют видовой состав луговых сообществ как умеренноарктический азиатского типа. Разнообразнее всего луга представлены в центральной части тундровой зоны, что связано с преобладанием в их составе гемиарктов (53.9 %). Несмотря на сходство географических спектров, луга и зональные сообщества хорошо различаются по составу образующих их видов. В подзонах южных, типичных и арктических тундр коэффициенты сходства луговых сообществ с зональными (по Жаккару) равны соответственно 18.7, 28.6 и 50.0 %.

В истории исследований растительного покрова тундровой зоны луга занимают особое место. Долгое время их практически не изучали. Усилия специалистов были направлены на описание сообществ, имеющих хозяйственное значение. Луга, на долю которых в тундровых ландшафтах приходится не более 1—1.5 % всей площади, как пастбища не представляли большого интереса. С другой стороны, необычный для Заполярья красочный покров из злаков, бобовых и разнотравья по склонам долин рек на фоне довольно монотонной растительности водоразделов и обширных заболоченных понижений не мог не привлечь к себе внимания, поэтому в любой работе по растительности Арктики о них упоминается.

В 30-х годах арктические луга оказались в центре оживленной дискуссии. Расхождения в понимании разными авторами тундрового типа растительности закономерно привели к разногласиям и при оценке геоботанического статуса луговых сообществ. Такие известные ученые, как В. Д. Александрова (1939, 1956, 1971, 1977), В. Н. Андреев (1931, 1932, 1935), высказывались за то, чтобы объединить их с зональными тундрами в один тип растительности. В качестве причины указывался арктический и арктоальпийский состав тундровых лугов, что, по их мнению, противоречит представлениям о лугах как сообществах мезофитных трав (Шенников, 1938, 1941). Противоположного мнения придерживались А. А. Корчагин (1933), Б. А. Тихомиров (1946). На их взгляд, господство арктических и арктоальпийских трав указывает лишь на зональное положение лугов. К сожалению, в ходе обсуждения тундроведы не пришли к общей точке зрения, что во многом объясняется отсутствием в те годы конкретных сведений об экологии, составе и структуре не только арктических лугов, но и других сообществ тундровой зоны.

Районы, где проводилось изучение лугов на п-ове Таймыр, особенности их экологии и синтаксономический состав рассмотрены в ранее опубликованных работах (Заноха, 1993, 1995а, 1995б). В данной статье дается обзор видового состава сосудистых растений лугов.

Всего на лугах обследованной территории п-ова Таймыр отмечено 115 видов и подвидов сосудистых растений, относящихся к 29 семействам и 72 родам (табл. 1). Из них к собственно луговым растениям в понимании А. П. Шенникова (1941) в среднем относится менее 1/3 видов (32). Большинство луговых растений имеют высокое обилие и довольно широко распространены на зональном профиле полуострова; сообщества с доминированием *Astragalus umbellatus*,[1] *A. alpinus* subsp. *arcticus*, *Pachypleurum alpinum*, *Polemonium boreale*, *Cerastium maximum*, *Ranunculus borealis*, *Myosotis asiatica*, *Festuca cryophila*, *Poa alpigena* и других видов встречаются до подзоны арктических тундр.

---

[1] Латинские названия сосудистых растений приведены по «Арктической флоре СССР» (1960—1987), в некоторых случаях — по сводке С. К. Черепанова (1995).

ТАБЛИЦА 1

Список сосудистых растений луговых сообществ

Виды	Группы			Подзона тундр		
	широтные	долготные	ландшафтно-зональные	южные	типичные	арктические
Equisetum arvense L. subsp. *boreale* (Bong.) Tolm.	ГА	Ц	ГА	3	3	1
Alopecurus alpinus Smith s. l.	А	Ц	ЭВ	1	2	3
Arctagrostis latifolia (R. Br.) Griseb.	АА	Ц	ГЕ		1	
A. arundinaceae (Trin.) Beal.	ГА	А	ГА	1	1	
Deschampsia borealis (Trautv.) Roschev.	А	А	ЭВ		1	1
Trisetum spicatum (L.) Richt. s. l.	АА	Ц	ГЕ	1	1	
T. sibiricum Rupr. s. l.	П	А	ГЕ		1	
Koeleria asiatica Domin.	А	А	ГЕ	2		
Poa arctica R. Br. s. str.	АА	Ц	ГЕ	1	1	1
P. alpigena (Blytt) Lindm. s. l.	АА	Ц	ГЕ	3	3	4
P. glauca Vahl.	АА	Ц	ГЕ	3	1	
Festuca cryophila V. Krecz. et Bobr. (=*F. rubra* L. subsp. *arctica* (Hack.) Govor.)	АА	Ц	ГЕ	4	3	3
F. brachyphylla Schult. et Schult. f.	АА	Ц	ГЕ			2
F. vivipara (L.) Smith	ГА	Ц	ГА	3	1	
Roegneria borealis (Turcz.) Nevski	ГА	ЕА	ГА		1	
Carex melanocarpa Cham. ex Trautv.	ГА	А	ГА	1		
C. rupestris Bell. ex All.	АА	Ц	ГЕ		1	
Juncus biglumis L.	АА	Ц	ГЕ		1	1
Luzula confusa Lindb.	АА	Ц	ЭВ	2	2	1
L. nivalis (Laest.) Spreng.	А	Ц	ГЕ		1	
Allium schoenoprasum L. s. l.	П	ЕА	ПЗ		3(4)	
Lloydia serotina (L.) Reichenb.	АА	А	ЭВ		2	3
Salix polaris Wahlenb.	А	ЕА	ЭВ		1	2(3)
S. nummularia Anderss.	АА	ЕА	ГЕ	2	1	
S. arctica Pall.	А	Ц	ЭВ			2
S. reptans Rupr.	А	ЕА	ГЕ		1	1
S. lanata L. s. str.	ГА	ЕА	ГА	2	2	
Betula nana L.	ГА	Е	ГА	1		
Oxyria digyna (L.) Hill.	АА	Ц	ГЕ		2	2
Rumex graminifolius Lamb.	ГА	ЕА	ГА	1		
R. acetosa L. subsp. *pseudoxyria* Tolm.	А	А	ГЕ		2	
Polygonum viviparum L.	АА	Ц	ГЕ	2	3(4)	2(1)
P. bistorta L. s. l.	П	Ц	ПЗ	1	3	
Claytonia joanneana Roem. et Schult.	ГА	С	ГА	1		
Stellaria ciliatosepala Trautv. s. l.	А	Ц	ГЕ	2	1	
S. crassipes Hult.	А	Ц	ЭВ		1	2(3)
Cerastium regelii Ostenf. s. l.	А	А	ГИ		1	
C. beeringianum Cham. subsp. *bialynickii* Tolm.	А	А	ГЕ		1	1
C. maximum L.	П	А	ПЗ	3	3	1
Sagina intermedia Fenzl	А	Ц	ГЕ		1	1
Minuartia rubella (Wahlenb.) Hiern.	А	Ц	ГЕ		1	2
M. macrocarpa (Pursh) Ostenf.	АА	А	ЭВ		1	2
M. arctica (Stev. et Ser.) Graebn.	АА	А	ГЕ	1	1	
Arenaria stenophylla Ledeb. subsp. *polaris* (Schischk.) E. Selivan.	ГА	С	ГА	2		
Silene paucifolia Ledeb.	ГА	А	ГА	2	2	
Gastrolychnis affinis (J. Vahl) Tolm. et Kozhan.	А	Ц	ГЕ	2	2	1
G. apetala (L.) Tolm. et Kozhan.	АА	Ц	ГЕ		1	1
Dianthus repens Willd.	ГА	А	ГА	2		

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Виды	Группы			Подзона тундр		
	широтные	долготные	ландшафтно-зональные	южные	типичные	арктические
Delphinium middendorffii Trautv.	А	А	ГЕ		2	
Ranunculus monophyllus Ovcz.	Б	ЕА	Б		1	
R. borealis Trautv.	П	ЕА	ПЗ	2	3	1
Thalictrum alpinum L.	АА	Ц	ГЕ		1	
Papaver polare (Tolm.) Perf.	А	Ц	ЭВ		1	3
P. angustifolium Tolm.	А	С	ГЕ	1		
Eutrema edwardsii R. Br.	АА	Ц	ГЕ		1	2
Cardamine bellidifolia L.	АА	Ц	ГЕ		1	2
Arabis septentrionalis N. Busch	А	А	ГЕ	2	2	1(2)
Parrya nudicaulis (L.) Regel	АА	А	ГЕ	1	2	2
Draba glacialis Adams	А	С	ГЕ		2	3
D. hirta L.	ГА	Ц	ГА	1	1	
D. pseudopilosa Pohle	А	А	ГЕ		1	1
D. fladnizensis Wulf.	АА	Ц	ГЕ		1	1
D. alpina L.	АА	Ц	ЭВ		1	
D. oblongata R. Br.	А	А	ГИ		1	1
D. subcapitata Simmons	А	Ц	ГИ		1	2
Cochlearia arctica Schlecht.	А	Ц	ЭВ			2
Saxifraga nelsoniana D. Don	А	А	ГЕ	2	3	1
S. nivalis L.	АА	Ц	ЭВ		1	1
S. hieracifolia Waldst. et Kitag.	АА	Ц	ГЕ	1	1	2
S. hirculus L.	АА	Ц	ЭВ		1	3(4)
S. cernua L.	АА	Ц	ЭВ	1	1	2
S. oppositifolia L. s. str.	АА	Ц	ЭВ			2
S. cespitosa L.	А	Ц	ЭВ		1	2
Chrysosplenium alternifolium L.	П	Ц	ПЗ		1	
Potentilla stipularis L.	ГА	А	ГА	3	2	
P. hyparctica Malte	А	Ц	ГЕ		1	1
Novosieversia glacialis (Adams) F. Bolle	А	А	ЭВ		1	1
Dryas punctata Juz.	АА	Ц	ГЕ	3	3	1
Sanguisorba officinalis L.	Б	Ц	Б	1	2(4)	
Astragalus frigidus (L.) A. Gray s. l.	ГА	ЕА	ГА	1		
A. umbellatus Bunge	А	А	ГЕ		5	2(3)
A. alpinus L. subsp. *arcticus* Lindm.	А	Ц	ГЕ	4	4	1
Oxytropis arctica R. Br. subsp. *taimyrensis* Jurtz.	А	С	ГЕ		2	
Hedysarum hedysaroides (L.) Schinz et Thell. subsp. *arcticum* (B. Fedtsch.) P. W. Ball	АА	ЕА	ГЕ	4	4	
Viola biflora L.	АА	ЕА	ГЕ		2	
Pachypleurum alpinum Ledeb.	АА	ЕА	ГЕ	2	3(4)	2(3)
Arctous alpina (L.) Nieden.	ГА	Ц	ГА	1(2)		
Vaccinium uliginosum L. subsp. *microphyllum* (Lange) Hult.	ГА	Ц	ГА	1		
Androsace chamaejasme Wulf. subsp. *arctisibirica* Korobkov	АА	ЕА	ГЕ		1(2)	
Cortusa matthiolii L. subsp. *altaica* (A. Los.) Korobkov	Б	С	Б		3(4)	
Armeria maritima (Mill.) Willd. s. l.	АА	Ц	ГЕ	2	1	
Polemonium acutiflorum Willd. ex Roem. et Schult.	А	ЕА	ГЕ		1	
P. boreale Adams	АА	Ц	ГЕ	3	3	2(3)
Myosotis asiatica (Vesterg.) Schischk.	АА	ЕА	ГЕ	3	3	3
Eritrichium villosum (Ldeb.) Bunge s. str.	АА	ЕА	ЭВ		1	1(2)
Thymus reverdattoanus Serg. s. l.	ГА	С	ГА	2		
Lagotis minor (Willd.) Standl.	А	А	ГЕ	1	1	
Pedicularis verticillata L.	АА	ЕА	ГЕ	3	3	

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Виды	Группы			Подзона тундр		
	широтные	долготные	ландшафтно-зональные	южные	типичные	арктические
Pedicularis oederi Vahl	АА	ЕА	ЭВ		3	3
P. sudetica Willd. subsp. *interioroides* Hult.	А	А	ГЕ		2	2
Galium densiflorum Ledeb.	ГА	А	ГА		3	
Valeriana capitata Pall.	АА	ЕА	ГЕ	3	3	
Campanula langsdorffiana Fisch. ex Trautv. et C. A. Mey.	Б	С	Б	2	1	
Erigeron eriocephalus J. Vahl	А	Ц	ГЕ	2	2	1
Antennaria villifera Boriss.	АА	ЕА	ГЕ	3	1	
Tanacetum bipinnatum (L.) Sch. Bip.	ГА	ЕА	ГА	4	3(2)	
Artemisia borealis Pall. s. l.	АА	А	ГЕ	2		
A. tilesii Ledeb.	А	А	ГЕ	2	2	
Nardosmia gmelinii Turcz. ex DC.	ГА	А	ГА		1	
Arnica iljinii (Maguire) Iljin	ГА	Ц	ГА	3	1	
Senecio resedifolius Less.	АА	Ц	ГЕ		2	2(3)
Saussurea tilesii Ledeb.	А	А	ГЕ		3	1(2)
Taraxacum arcticum (Trautv.) Dahlst.	А	А	ГЕ		2	3
T. ceratophorum (Ledeb.) DC.	АА	Ц	ГЕ	2		
T. macilentum Dahlst.	А	А	ГЕ		3	1(2)

Примечание. Широтные группы: А — арктическая, АА — арктоальпийская, ГА — гипоарктическая, Б — бореальная, П — полизональная; долготные группы: Ц — циркумполярная, ЕА — евразиатская (в т. ч. виды преимущественно евразиатские, заходящие на американский континент), А — азиатская (в том числе виды азиатские, заходящие на американский континент), С — сибирская, Е — европейская; ландшафтно-зональные группы: ГИ — гипераркты, ЭВ — эваркты, ГЕ — гемиаркты, ГА — гипоаркты, Б — бореальные, ПЗ — полизональные. Градации обилия и встречаемости видов: 5 — вид встречается часто, очень обилен; 4 — встречается часто, но менее обилен; 3 — часто, но в небольшом обилии; 2 — нечасто, в небольшом обилии; 1 — редко, в небольшом обилии или единично.

Остальные растения для лугов неспецифичны. Одни из них имеют широкий экологический диапазон, другие проникают на луга по участкам с нарушенным растительным покровом, которые не редки на склонах речных долин. В состав лугов входят растения зональных тундр на водоразделах (*Betula nana*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Salix polaris*, *Deschampsia borealis*, *Cerastium beeringianum* subsp. *bialynickii*, *Juncus biglumis*, *Luzula confusa*), нивальных сообществ долин распадков (*Oxyria digyna*, *Cerastium regelii*, *Lagotis minor*), кустарничковых группировок сильно обдуваемых и малоснежных участков речных террас (*Novosieversia glacialis*, *Minuartia arctica*). В зависимости от того, какие растения встречаются на лугах, можно судить о динамическом состоянии последних, об экологических особенностях местообитаний, строить предположения о том, как пойдет сукцессия в случае изменения условий среды обитания. Так, например, повышенная роль на лугах кустарничков *Dryas punctata*, *Salix nummularia*, *Salix polaris*, *Arctous alpina* или трав *Parrya nudicaulis*, *Gastrolychnis affinis*, *Arabis septentrionalis* обычно указывает на невысокую сомкнутость травостоя, которая в подзонах южных и типичных тундр может быть следствием либо старения и отмирания клонов доминирующих видов трав, либо нарушения растительной дернины во время весеннего таяния снега или половодья. По мере смыкания травяного яруса эти растения постепенно будут вытесняться. Отмершие побеги кустарничков нередко можно обнаружить внутри вегетативного полога. В подзоне арктических тундр разреженность травостоя обусловлена крайне суровой климатической обстановкой, когда из-за дефицита тепла растения оказываются неспособными образовать сомкнутый покров, что благоприят-

ТАБЛИЦА 2

Порядок расположения ведущих семейств в видовом составе сосудистых растений луговых сообществ

Семейства	Обследованная территория		Подзона тундр					
			южных		типичных		арктических	
	число видов	место	число видов	место	число видов	место	число видов	место
Caryophyllaceae	14	1–2	7	2–3	12	1–2	8	2
Poaceae	14	1–2	9	1	12	1–2	6	4
Asteraceae	12	3–4	7	2–3	10	4	5	5
Brassicaceae	12	3–4	—	—	11	3	10	1
Saxifragaceae	8	5	—	—	7	5	7	3
Fabaceae	5	6–9	—	—	4	7–11	—	—
Polygonaceae	5	6–9	—	—	4	7–11	—	—
Rosaceae	5	6–9	—	—	5	6	—	—
Salicaceae	5	6–9	—	—	4	7–11	—	—
Ranunculaceae	4	10–11	—	—	4	7–11	—	—
Scrophulariaceae	4	10–11	—	—	4	7–11	—	—

Примечание. «—» — семейство не входит в число ведущих. Здесь и в табл. 3 данные по лугам в разных подзонах приведены для ассоциации Pediculari verticillatae—Astragaletum arctici.

ствует проникновению на луга чуждых им видов (*Minuartia rubella*, *Saxifraga nivalis*, *Saxifraga cespitosa*). В целом высокий удельный вес растений, которые условно можно охарактеризовать как «виды—наполнители», по-видимому, характерен для тундровых лугов и обусловлен многими причинами. Одна из них — бедность арктических флор по сравнению с флорами Бореальной области, что позволяет одним и тем же видам осваивать разнообразные биотопы (Чернов, Матвеева, 1979).

Таксономическая и географическая структуры видового состава луговых сообществ в общих чертах повторяют аналогичные структуры флор Арктики (Толмачев, 1974). 10 ведущих семейств включают в себя 73.0 % всех видов луговых сообществ, в том числе большинство доминантов и содоминантов. Одно- и двувидовые семейства составляют 48.3 % от общего числа семейств, отмеченных на лугах, и в сумме объединяют около 1/5 их видового состава. Высокое положение, которое занимают в спектре ведущих семейств (табл. 2), с одной стороны, *Brassicaceae* и *Saxifragaceae*, а с другой — *Salicaceae*, в сочетании с представленностью на лугах *Betulaceae*, *Ericaceae* и *Vacciniaceae* позволяет говорить о таксономической структуре луговых сообществ как об умеренно арктической. Заметная роль семейств *Rosaceae*, *Fabaceae*, *Polygonaceae*, многие представители которых играют определяющую роль в сложении луговых ценозов (*Astragalus umbellatus*, *A. alpinus* subsp. *arcticus*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *arcticum*, *Polygonum viviparum* и др.), отражает ее своеобразие, связанное с экотопическим и ценотическим отбором растений.

В табл. 3 приводится распределение видов лугов по широтным группам. Обращает внимание явное господство среди них арктических и арктоальпийских растений, к которым относится значительная часть массовых видов (*Poa alpigena*, *Alopecurus alpinus*, *Festuca cryophila*, *Polygonum viviparum*, *Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*, *Astragalus umbellatus*, *Pachypleurum alpinum*). Арктическое и арктоальпийское распространение имеют большинство видов многовидовых семейств и около половины — маловидовых. Гипоаркты составляют приблизительно 1/5 всего видового состава, среди много- и маловидовых семейств они распределены довольно равномерно. Естественно было бы ожидать, что растения этой широтной группы должны быть более активными на лугах подзоны южных тундр. Тем не менее и в этой части тундровой зоны основными доминантами остаются арктические и арктоальпийские виды. Из гипоарктических видов относительно обильными на лугах бывают *Tanacetum*

ТАБЛИЦА 3

Географический и ландшафтно-зональный состав сосудистых растений луговых сообществ

Группы	Обследованная территория		Подзона тундр					
			южная		типичная		арктическая	
	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Широтные								
Арктическая	39	33.9	10	17.2	35	36.1	28	48.3
Арктоальпийская	44	38.3	24	41.4	40	41.2	27	46.6
Гипоарктическая	22	19.1	19	32.8	12	12.4	1	1.7
Бореальная	4	3.5	2	3.4	4	4.1	—	—
Полизональная	6	5.2	3	5.2	6	6.2	2	3.4
Долготные								
Циркумполярная	52	45.2	30	51.7	45	46.4	34	58.6
Евразиатская	22	19.1	12	20.7	20	20.6	7	12.1
Азиатская	32	27.8	10	17.2	28	28.9	16	27.6
Сибирская	8	7.0	5	8.7	4	4.1	1	1.7
Европейская	1	0.9	1	1.7	—	—	—	—
Ландшафтно-зональные								
Гипераркты	3	2.6	—	—	3	3.1	2	3.4
Эваркты	19	16.5	3	5.2	16	16.5	18	31.1
Гемиаркты	62	53.9	31	53.4	57	58.8	35	60.4
Гипоаркты	22	19.1	19	32.8	12	12.4	1	1.7
Бореальные	4	3.5	2	3.4	4	4.1	—	—
Полизональные	6	5.2	3	5.2	6	6.2	2	3.4

Примечание. «—» — группа отсутствует.

bipinnatum и *Arnica iljinii*. Малочисленность бореальных растений (в том числе полизональных) по сравнению с предыдущими широтными группами усиливает флористическое своеобразие арктических лугов, их автономность от лугов в других зонах. В пределах обследованной территории растения этих групп даже на юге тундровой зоны весьма редко играют заметную роль в строении луговых фитоценозов. Фрагменты сообществ, образованных этими видами, можно увидеть только по берегам небольших речек и ручьев, защищенных в зимнее время глубоким снежным покровом, который накапливается здесь благодаря мощным зарослям *Salix lanata* (Матвеева, Заноха, 1986). В связи с этим неожиданно обнаруженные в устье р. Рогозинки (северная полоса подзоны типичных тундр) сообщества с доминированием *Polygonum bistorta*, *Allium schoenoprasum*, *Sanguisorba officinalis*, *Cortusa matthiolii* subsp. *altaica* (Матвеева, Чернов, 1992; Заноха, 1995б) не только представляют интерес как самый северный вариант луговых сообществ более южного типа, но и могут оказаться полезными для понимания истории формирования тундровых ландшафтов.

Распределение видов по ландшафтно-зональным группам (Чернов, Матвеева, 1979) заметно дополняет и уточняет традиционную широтно-географическую характеристику видового состава лугов (табл. 3). Высокий удельный вес гемиарктов (53.9 %)[2] объясняется тем фактом, что тундровые луга разнообразнее всего по составу и структуре представлены в подзоне типичных тундр (Заноха, 1993), хотя климатические условия для их формирования там менее благоприятны, чем на юге тундровой зоны. Эваркты в составе лугов немногочисленны (16.5 %) и как правило малообильны. Их роль в строении травяного яруса становится более ощутимой в подзоне арктических тундр из-за выпадения большой группы видов с более умеренноарктическим типом распространения.

---

[2] Гемиаркты — виды, максимальная численность которых связана с южной и средней частями подзоны типичных тундр (Чернов, Матвеева, 1979).

Состав и распределение растений лугов по долготным группам (табл. 3) подчеркивают их принадлежность к арктическим флорам азиатского типа, для которых характерны перевес циркумполярных и довольно высокая представленность азиатских (включая сибирские) видов. К циркумполярным и евразиатским растениям относится значительная часть массовых и константных видов, из чего можно заключить, что аналогичные или похожие по составу и структуре сообщества должны быть распространены и в других секторах Арктики. Среди растений с азиатским ареалом в основном преобладают малообильные виды. Таким образом, растения этой группы подчеркивают преимущественно региональное положение исследованных сообществ.

По направлению к северу в таксономической и географической структурах видового состава лугов усиливаются арктические черты (табл. 2, 3). Эту тенденцию можно наблюдать во всех группах показателей, но лучше всего она прослеживается на примере видового состава и его широтного и ландшафтно-зонального компонентов. От подзоны южных к подзоне типичных тундр состав растений, слагающих луга, обновляется почти на треть видов. В центральной части тундровой зоны из него выпадает значительная часть гипоарктов, обычных на лугах южнее. Среди них преобладают растения, распространенные в подзоне южных тундр в широком спектре сообществ, заходящие в том числе и на луга (*Betula nana*, *Salix lanata*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum* и др.). В подзоне типичных тундр отсутствие этих растений на лугах целиком перекрывается появлением в них видов, более свойственных этой части тундровой зоны (*Lloydia serotina*, *Eutrema edwardsii*, *Pedicularis oederi*, *Saussurea tilesii*, *Taraxacum arcticum* и др.), благодаря чему видовое богатство луговых сообществ в этой подзоне заметно увеличивается. Однако изменения в составе растений лугов на этом промежутке тундровой зоны почти не касаются доминирующих видов. Отсюда особенности строения травяного яруса лугов в обеих подзонах сохраняются. В подзоне арктических тундр изменения в видовом составе носят качественный характер. На севере тундровой зоны из группы бобовых и разнотравья, характерных для этих сообществ, сохраняются единичные виды (*Astragalus alpinus* subsp. *arcticus*, *A. umbellatus*, *Polygonum viviparum*, *Myosotis asiatica*, *Ranunculus borealis* и др.), которые не имеют уже такого значения в строении травяного яруса, как в 2 более южных подзонах. Напротив, злаки (*Alopecurus alpinus*, *Poa alpigena*), благодаря тому что эти местообитания активно заселяются леммингами, усиливают здесь свои ценотические позиции. Но и они вследствие крайней суровости климатических условий не могут образовать сомкнутых травостоев. Поэтому луга в этой подзоне утрачивают многие черты, свойственные данному типу сообществ (Заноха, 1995а). Разреженность травяного яруса благоприятствует проникновению на луга растений, широко распространенных в подзоне арктических тундр (*Juncus biglumis*, *Deschampsia borealis*, *Draba oblongata*, *D. pseudopilosa*, *Saxifraga nivalis*). Однако это лишь частично компенсирует отсутствие бобовых и разнотравья. В результате видовое богатство луговых сообществ в этой части тундровой зоны, как и в подзоне южных тундр, на 1/3 ниже, чем в ее центральной части. Характерные изменения на зональном профиле демонстрирует широтный спектр видового состава лугов. В северном направлении на лугах возрастает число арктических и сокращается число гипоарктических видов. Бореальные виды, немногочисленные и на юге тундровой зоны, к подзоне арктических тундр полностью выпадают. Доля арктоальпийских растений на лугах остается постоянной и довольно высокой на протяжении всей тундровой зоны, еще раз свидетельствуя о значительных адаптивных возможностях видов этой географической группы. Аналогичные преобразования в северном направлении характерны и для ландшафтно-зональной структуры луговых сообществ (табл. 3), в частности соотношения на лугах эварктов и гипоарктов. Содержание гемиарктов с юга на север практически не меняется, хотя среди них имеются как

ТАБЛИЦА 4

Географический состав сосудистых растений зональной ассоциации
Carici arctisibiricae—Hylocomietum alaskani

Группы	Подзона тундр					
	южная		типичная		арктическая	
	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Широтные						
Арктическая	18	28.6	40	46.5	24	51.1
Арктоальпийская	18	28.6	32	37.2	21	44.7
Гипоарктическая	22	34.9	11	12.8	—	—
Бореальная	2	3.2	—	—	—	—
Полизональная	3	4.7	3	3.5	2	4.2
Долготные						
Циркумполярная	34	54.0	45	52.3	29	61.7
Евразиатская	6	9.5	10	11.6	5	10.7
Азиатская	20	31.7	26	30.2	12	25.5
Сибирская	2	3.2	4	4.7	1	2.1
Европейская	1	1.6	1	1.2	—	—

Примечание. «—» — группа отсутствует.

арктические, так и арктоальпийские растения. Учитывая, что гемиарктами являются многие массовые и константные виды, в ландшафтно-зональной структуре луговых сообществ эта группа является основной.

Варьирование на зональном градиенте долготных спектров лугов выражено слабее. В подзонах южных и типичных тундр состав и соотношение растений с различным долготным распространением близки, несмотря на имеющие место различия в составе и богатстве видов (табл. 3). В обеих подзонах самой многочисленной группой является циркумполярная, которая объединяет чуть меньше половины всех растений луговых сообществ. По сравнению с ней азиатских (включая сибирские) и евразиатских видов приблизительно вдвое меньше. В подзоне арктических тундр, при внешнем сходстве долготных характеристик, на лугах становится выше процент циркумполярных растений и ниже — евразиатских. В то же время соотношение растений с широким долготным ареалом распространения (циркумполярные и евразиатские) и региональных (азиатские и сибирские) от подзоны южных до подзоны арктических тундр сохраняется и приблизительно равно 2 : 1.

Характер изменений на широтном профиле спектра ведущих семейств по сравнению с выше рассмотренными показателями видового состава луговых сообществ расплывчат и не позволяет делать определенные выводы (табл. 2). На основании имеющихся данных с некоторой долей условности можно говорить, что состав ведущих семейств лугов подзоны южных тундр представляет собой сильно обедненный вариант набора ведущих семейств этих сообществ в центральной части тундровой зоны, что вполне согласуется и с показателями видового богатства лугов в этих подзонах. При переходе в подзону арктических тундр состав и порядок расположения многовидовых семейств заметно меняется. Из него выпадают обычные для лугов *Fabaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*. Ведущими по числу видов становятся семейства *Brassicaceae* и *Saxifragaceae*.

В дискуссии о месте арктических лугов в классификационной схеме растительных сообществ Арктики основным аргументом при отнесении их к тундровому типу растительности является господство на лугах арктических и арктоальпийских растений. Действительно, состав и соотношение географических элементов на лугах и в

ТАБЛИЦА 5

Порядок расположения ведущих семейств в видовом составе зональной ассоциации Carici arctisibiricae—Hylocomietum alaskani

Семейства	Подзона тундр					
	южная		типичная		арктическая	
	число видов	место	число видов	место	число видов	место
Caryophyllaceae	7	1—4	9	1—2	7	2—3
Cyperaceae	7	1—4	5	5—7	—	—
Salicaceae	7	1—4	5	5—7	—	—
Scrophulariaceae	7	1—4	5	5—7	—	—
Poaceae	6	5—6	7	4	5	4
Saxifragaceae	6	5—6	8	3	9	1
Ericaceae	5	7	—	—	—	—
Brassicaceae	—	—	9	1—2	7	2—3
Asteraceae	—	—	4	8—9	—	—
Ranunculaceae	—	—	4	8—9	—	—

Примечание. «—» — семейство отсутствует или не входит в группу ведущих.

зональных сообществах[3] близки, особенно в подзонах типичных и арктических тундр (табл. 3, 4), что указывает на их зональное положение. На наш взгляд, больший интерес представляет анализ таксономической структуры лугов и зональных тундр, так как в таксономических показателях ярче отражаются особенности экологии и структуры сообществ. По видовому составу луга и зональные сообщества очень сильно различаются на большей части обследованной территории. В подзонах южных и типичных тундр коэффициенты сходства (по Жаккару) видов, слагающих луга и зональные тундры, равны соответственно 18.7 и 28.6 %, что свидетельствует об их высокой флористической автономности. Оба варианта сообществ в каждой подзоне объединяет группа растений широкого экологического диапазона, которые помимо южных склонов долин рек и водоразделов встречаются также в других местообитаниях. На юге тундровой зоны это *Betula nana*, *Arctous alpina*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *Salix lanata*, *Dryas punctata* и некоторые другие, а в ее центральной части — *Lloydia serotina*, *Salix reptans*, виды родов *Draba*, *Saxifraga* и др. В хорошо сформированных травостоях лугов они как правило малообильны и обычно растут по краю сообщества, где травяной ярус менее сомкнут. Если имеются нарушения растительного покрова, то обилие и встречаемость некоторых из них могут возрастать. В подзоне арктических тундр различия в видовом составе лугов и зональных тундр сглаживаются, но в целом еще достаточно высоки. Коэффициент сходства равен 50.0 %. Общими для луговых и зональных сообществ на севере тундровой зоны являются *Deschampsia borealis*, *Minuartia rubella*, *Draba alpina*, *D. pseudopilosa*, *Saxifraga nivalis*, распространенные здесь почти повсеместно, но как правило имеющие невысокое обилие, а на лугах нередко и низкую встречаемость. На уровне спектров многовидовых семейств различия между сравниваемыми сообществами более отчетливы в подзонах южных и типичных тундр (табл. 2, 5). Помимо *Caryophyllaceae*, *Poaceae*, *Brassicaceae*, *Saxifragaceae*, подчеркивающих зональное распространение обоих типов сообществ, можно назвать ряд семейств, свойственных каждому из них. Для лугов это *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae*, многие растения из которых, как ранее отмечалось, можно считать луговыми. *Cyperaceae*, *Ericaceae*, *Salicaceae* более характерны для зональных сообществ. В подзоне арктических тундр луга и зональные тундры по этому показателю похожи. Это связано с тем, что на севере тундровой зоны экологические различия местообитаний выражены слабо, в результате чего одни и те же виды поселяются в разных биотопах (Чернов, Матвеева, 1979), что приводит к сближению их таксономического состава на разном уровне. В то же время фитоценотические особенности лугов и зональных тундр здесь еще достаточно выражены.

---

[3] Таксономические и географические показатели приведены для ассоциации Carici arctisibiricae—Hylocomietum alaskani (Matveyeva, 1994).

В заключении обзора видового состава лугов п-ова Таймыр необходимо отметить следующее. Малочисленность на лугах тундровой зоны бореальных растений и их низкая ценотическая активность даже в подзоне южных тундр на фоне господства арктических и арктоальпийских растений свидетельствует о том, что арктические луга являются вполне самостоятельным от аналогичных образований в других зонах вариантом луговых сообществ. Сходство композиции наиболее представительных по числу видов семейств (*Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*) тундровых лугов с аналогичными показателями лугов бореальной и даже лесостепной зон (Сабардина, 1957; Номоконов, 1959; Матвеева, 1967; Павлова, 1980), на наш взгляд, хотя и косвенно, подтверждает справедливость отнесения их к луговому типу растительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова В. Д. Тундры правобережья реки Попигай // Тр. Аркт. ин-та. 1939. Т. 63. С. 181—206.

Александрова В. Д. Растительность южного острова Новой Земли между 70°56′ и 72°12′ с. ш. // Растительность Крайнего Севера и ее освоение. М.; Л., 1956. Вып. 2. С. 187—306.

Александрова В. Д. Принципы зонального деления растительности Арктики // Бот. журн. 1971. Т. 56. № 1. С. 3—21.

Александрова В. Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л., 1977. 188 с. (Комаровские чтения. Вып. 29).

Андреев В. Н. Растительность тундры Северного Канина // В. Н. Андреев, А. А. Дедов, Ф. В. Самбук. Оленьи пастбища Северного края. Архангельск, 1931. С. 5—85.

Андреев В. Н. Типы тундр Большой земли // Тр. Бот. музея АН СССР. 1932. Вып. 25. С. 121—268.

Андреев В. Н. Растительность и природные районы восточной части Большеземельской тундры // Тр. Полярн. комис. АН СССР. 1935. Вып. 22. С. 5—97.

Арктическая флора СССР. М.; Л., 1960—1987. Т.1—10.

Заноха Л. Л. Классификация луговых сообществ тундровой зоны полуострова Таймыр: ассоциация Pediculari verticillatae—Astragaletum arctici // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 3. С. 110—121.

Заноха Л. Л. Классификация луговых сообществ тундровой зоны полуострова Таймыр: ассоциация Saxifrago hirculi—Poetum alpigenae // Бот. журн. 1995а. Т. 80. № 5. С. 25—36.

Заноха Л. Л. Ассоциация Sanguisorbo officinalis—Allietum schoenoprasi на западе тундровой зоны полуострова Таймыр // Бот. журн. 1995б. Т. 80. № 8. С. 85—92.

Корчагин А. А. Об основных понятиях тундроведения // Сов. ботаника. 1933. № 2. С. 67—74.

Матвеева Е. П. Луга Советской Прибалтики. Л., 1967. 335 с.

Матвеева Н. В., *Заноха Л. Л.* Растительность южных тундр на западном Таймыре // Южные тундры Таймыра. Л., 1986. С. 5—67.

Матвеева Н. В., *Чернов Ю. И.* Оазис в тундре // Природа. 1992. № 6. С. 42—46.

Номоконов Л. И. Пойменные луга Енисея. М., 1959. 456 с.

Павлова Г. Г. Суходольные луга юга Средней Сибири. Новосибирск, 1980. 216 с.

Сабардина Г. С. Луговая растительность Латвийской ССР. Рига, 1957. 304 с.

Тихомиров Б. А. К происхождению лугового типа растительности в арктической Евразии // Сборник научных работ 1941—1943. Л., 1946. С. 157—182.

Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

Чернов Ю. И., *Матвеева Н. В.* Закономерности зонального распределения сообществ на Таймыре // Арктические тундры и полярные пустыни Таймыра. Л., 1979. С. 166—200.

Шенников А. П. Луговая растительность СССР // Растительность СССР. М.; Л., 1938. С. 429—647.

Шенников А. П. Луговедение. Л., 1941. 510 с.

Matveyeva N. V. Floristic classification and ecology of tundra vegetation of the Taymyr Peninsula, northern Siberia // Journal of Vegetation Science. 1994. N 5. P. 813—828.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 15 II 1996

SUMMARY

115 taxa of vascular plants from 29 families and 72 genera is recorded for meadows of tundra zones of Taimyr peninsula. 58, 97 and 58 taxa of different ranks occur in southern, typical and arctic tundra subzones correspondingly. Based on the composition and proportion of plants of different geographical groups, meadow communities should be considered as consisting of the species of temperate arctic asiatic.

УДК 581.9 (985)

Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 4

© А. А. Коробков, Н. А. Секретарева

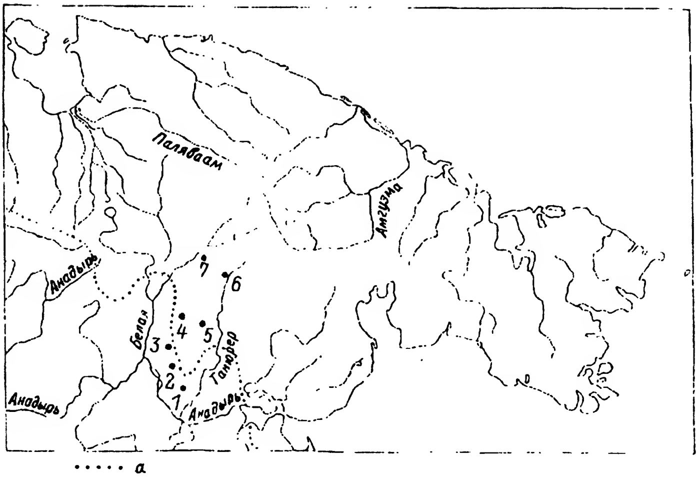
ФЛОРА ХРЕБТА ПЕКУЛЬНЕЙ (ЮЖНАЯ ЧУКОТКА)

A. A. KOROBKOV, N. A. SEKRETAREVA. THE FLORA OF THE PEKULNEY RANGE
(SOUTHERN CHUKOTKA)

Приведен список сосудистых растений 7 локальных флор хр. Пекульней. Проведен таксономический и географический анализ этих флор, в результате которого подтверждается их принадлежность к умеренно гипоарктическим горнотундровым (поясно дифференцированным) флорам. По соотношению континентальных и океанических видов локальные флоры умеренно континентальные (с бóльшим перевесом континентальных видов на западном макросклоне). Своеобразие флоры хр. Пекульней заключается в сочетании элементов флор арктической части Чукотки и южнее расположенных горных территорий Бореальной области. Граница разных ботанико-географических подзон, проводимая через хр. Пекульней, не совпадает с границей крупных флористических выделов. Изменения во флорах с юга на север происходят постепенно, без резких скачков.

Хребет Пекульней, вытянувшийся с севера на юг почти на 300 км, является частью горной системы Чукотского нагорья и расположен на территории Южной Чукотки. Он разделяет 2 обширные низменности Анадырского края: одна из них (на востоке) образована бассейном р. Танюрер, другая (на западе) — бассейном р. Белой. Для осевой части хр. Пекульней характерны среднегорные массивы (около 1000 м над ур. м. и более) с альпинотипным рельефом, но в краевых частях преобладают сглаженные вершины и гребни гор. Склоны гор часто террасированы нивальными уступами. Более высокие массивы имеют каровые цирки, крутые осыпающиеся склоны. Отмечаются следы горно-долинных позднечетвертичных оледенений. На хр. Пекульней они преимущественно сохранились у восточного подножья, получавшего осадки со стороны Берингова моря. Литологический состав горных пород различен, встречаются осадочные породы мезозойского и кайнозойского возраста, но преобладают эффузивные магматические породы среднего и основного состава.

Климат территории Южной Чукотки формируется в основном под влиянием умеренно холодных воздушных масс, поступающих с Берингова моря. Воздействие Северного Ледовитого океана заметно ослаблено из-за барьерной роли хребтов Чукотского нагорья. В целом для Южной Чукотки по сравнению с более континентальными районами Чукотки характерна меньшая контрастность климата вследствие его приморских черт (относительно теплое лето и длительный безморозный период). Благодаря ориентированности хр. Пекульней с севера на юг климат его макросклонов



Локальные флоры (*1*—*7*) хр. Пекульней (Южная Чукотка).

1 — «Р. Южный Пекульнейвеем», *2* — «Р. Веснованная», *3* — «Р. Северный Пекульнейвеем», *4* — «Р. Левая Бычья», *5* — «Р. Телевеем-1», *6* — «Р. Куйвивеемкэй», *7* — «Оз. Баранье». *а* — граница подзоны крупных стлаников.

различен: для восточного характерно большее количество осадков (особенно зимних), перераспределение снега зимними ветрами с образованием снежных забоев, а для западного, обращенного к Бельской межгорной депрессии, — меньшее количество осадков, бóльшая контрастность температур.

Согласно ботанико-географическому районированию Южной Чукотки (Юрцев, 1978), бóльшая часть хр. Пекульней находится в подзоне южных гипоарктических тундр, а его южная оконечность — в подзоне крупных стлаников (см. рисунок). Растительность хр. Пекульней представляет собой совокупность как типично тундровых сообществ, так и сообществ подзоны крупных стлаников. В горных районах Северо-Востока южные гипоарктические тундры и подзона крупных стлаников различаются прежде всего по растительности нижнего (подгольцового) пояса гор. Так, если в подзоне стлаников склоны гор целиком заняты формациями *Pinus pumila*, *Alnus fruticosa*, *Betula middendorffii*, занимающими большинство дренированных местоположений и на днищах долин, то в южных гипоарктических тундрах на склонах гор отсутствует кедровый стланик, заросли на них образует главным образом ольховник, а на большей части дренированных местоположений в долинах представлены тундровые сообщества. Слабодренированные местоположения в обеих подзонах заняты кочкарно-пушицевыми тундрами из *Eriophorum vaginatum* и *Carex lugens* с примесью кедрового стланика и ольховника в подзоне крупных стлаников. Отсутствуют стланики на крутых сухих склонах, чаще южных экспозиций, скалах, местах снежных забоев, переувлажненных местообитаниях, занятых болотами. В поймах рек помимо зарослей кустарниковых ив встречаются рощи *Populus suaveolens*, *Chosenia arbutifolia*. Собственно тундровые сообщества представлены в гольцовом (горнотундровом) поясе, занимающем гребни гор и продуваемые горные седловины. Более подробные сведения о растительности Южной Чукотки приводятся в отдельных публикациях (Васильев, 1956; Комарова, 1976; Юрцев, 1978; Коробков, Секретарева, 1986, и др.).

По флористическому районированию хр. Пекульней попадает в разные флористические провинции и области. Так, южную часть хребта, находящуюся в подзоне крупных стлаников, относят к Анадырско-Корякской провинции Бореальной флористической области (Юрцев и др., 1978), а его более северные районы — к Южно-Чукотской подпровинции Чукотской провинции Арктической флористической области (Юрцев, 1978). Это разделение связывают с наличием во флоре южной части хр. Пекульней многочисленных бореальных примесей, не свойственных собственно арктическим территориям, и выпадением из состава флоры голосеменных в северной части хребта.

Территория Анадырского края, включающая в себя хр. Пекульней, достаточно хорошо изучена. Публикации по флоре и растительности горнотаежных районов бассейна верхнего течения р. Анадырь и подзоны крупных стлаников среднего течения многочисленны (Сочава, 1930; Тюлина, 1936; Васильев, 1956; Дервиз-Соколова, 1970; Реутт, 1970; Кожевников, 1977, 1978а,б, 1980, 1981; Юрцев, 1978; Полежаев и др., 1979, 1981; Юрцев, Коробков, 1979; Полежаев, Беркутенко, 1982, 1984; Юрцев, Секретарева, 1983; Коробков и др., 1987), но собственно по флоре хр. Пекульней сведения практически отсутствовали. Только летом 1977 г. сотрудники лаборатории растительности Крайнего Севера Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН А. А. Коробков, П. Г. Жукова, Б. А. Юрцев начали изучение этого горного хребта в связи с регулярным обследованием всей Южной Чукотки. Были изучены флоры верховьев р. Левой Бычьей (в подзоне южных гипоарктических тундр) и среднего течения р. Северный Пекульнейвеем (в подзоне крупных стлаников) на западном макросклоне хребта в его южной части (см. рисунок). Позднее Б. А. Юрцев (1978) в обобщающей работе, касающейся ботанико-географических проблем Южной Чукотки, привел флористические списки этих 2 локальных флор (ЛФ) хр. Пекульней. Однако со времени их опубликования прошло около 20 лет, за это время списки ЛФ были переработаны и пополнены за счет обработок полевого материала для «Арктической флоры СССР», пересмотрен ранг ряда таксонов. В последующие годы (после 1977 г.) изучение флоры хр. Пекульней было продолжено. Авторы обследовали (совместно с бриологом О. М. Афониной и лихенологом И. И. Макаровой): в 1979 г. — ЛФ р. Телевеем-1 (совместно с Б. А. Юрцевым), ЛФ р. Южный Пекульнейвеем; в 1980 г. — ЛФ оз. Баранье, ЛФ р. Весnованная; в 1981 г. — ЛФ р. Куйвивеемкэй (только А. А. Коробков). Исследования проводили как на восточном, так и на западном макросклонах хр. Пекульней, а также в северных и южных частях хребта, попадающих в разные ботанико-географические подзоны. 3 локальные флоры («Р. Южный Пекульнейвеем», «Р. Весnованная», «Р. Северный Пекульнейвеем») расположены в подзоне крупных стлаников, остальные — в подзоне южных гипоарктических тундр (см. рисунок).

Всего флора хр. Пекульней насчитывает 518 таксонов (видов и подвидов), относящихся к 60 семействам и 178 родам (табл. 1). Богатство отдельных локальных флор демонстрирует табл. 2. В целом по уровню видового разнообразия локальные флоры хр. Пекульней не уступают богатым флорам других провинций Чукотки. Сходство большинства флор между собой составляет от 61.1 до 67.9 % (табл. 3). Наибольшее сходство имеют ЛФ «Р. Северный Пекульнейвеем» и ЛФ «Р. Левая Бычья» (74.8 %), а также ЛФ «Р. Левая Бычья» и ЛФ «Оз. Баранье» (72.2 %). Наименьшее сходство со всеми локальными флорами имеет ЛФ «Р. Куйвивеемкэй», расположенная в наиболее равнинной части вблизи р. Танюрер. Для нее характерно выпадение многих горных видов (табл. 1).

Во всех локальных флорах доминируют 3 семейства — *Poaceae*, *Cyperaceae*, *Asteraceae*, достаточно высокое место занимают *Caryophyllaceae* и *Rosaceae* (табл. 4), но снижается, по сравнению с локальными флорами более северных территорий Чукотки, участие *Brassicaceae* и *Saxifragaceae* и повышается роль *Salicaceae* и *Ranunculaceae*, в которых преобладают бореальные виды. В локальных флорах, расположенных в низкогорной части хребта («Р. Южный Пекульнейвеем», «Р. Весnованная») или в более равнинной части («Р. Куйвивеемкэй»), в 10 ведущих семейств входят *Ericaceae* и *Juncaceae*. В целом во всех локальных флорах выражены черты бореальных флор, а по систематической структуре они более гипоарктические, чем локальные флоры северных территорий Чукотки.

По соотношению широтных и долготных географических групп локальные флоры хр. Пекульней имеют высокое сходство (табл. 5). Среди широтных географических групп в основном преобладают с небольшим перевесом виды бореально-гипоаркти-

ТАБЛИЦА 1

Список сосудистых растений хр. Пекульней (Южная Чукотка)

Название таксонов	Локальные флоры							Географические группы	
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	долготная	широтная
Woodsia glabella R. Br.	+	+	+	+	+	–	–	Ц	ГА-М
W. ilvensis (L.) R. Br.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА-М
Cystopteris dickieana R. Sim	–	–	+	+	–	–	–	Ц	ГА-М
C. fragilis (L.) Bernh.	+	–	+	+	+	+	+	Ц	АБ-М
Gymnocarpium jessoense (Koidz.) Koidz. subsp. *parvulum* Sarvela	+	–	–	–	+	+	–	ВС	Б-М
Dryopteris fragrans (L.) Schott	+	+	+	+	+	+	+	п.Ц	ГА-М
Botrychium lunaria (L.) Sw.	–	+	–	–	–	+	+	Ц(АО)	АБ
Equisetum arvense L. subsp. *boreale* (Bong.) Tolm.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА
E. fluviatile L.	+	+	–	–	–	+	+	Ц	Б
E. palustre L.	–	–	+	–	–	–	–	Ц	Б
E. pratense Ehrh.	+	+	+	–	+	–	+	Ц(АО)	Б
E. scirpoides Michx.	+	+	+	+	–	+	+	Ц	АБ
E. sylvaticum L.	+	–	–	–	+	–	–	Ц(АО)	Б
E. variegatum Schleich. ex Web. et Mohr	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА-М
Diphasiastrum alpinum (L.) Holub	–	–	–	+	+	+	–	Ц(АО)	АЛ
Lycopodium dubium Zoega	+	+	+	–	+	+	+	Ц	ГА-М
Huperzia arctica (Tolm.) Sipl.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	п.А
H. petrovii Sipl.	–	–	–	+	–	–	–	Ц(АО)	ГА-М
Selaginella rupestris (L.) Spring	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	АБ-М
Pinus pumila (Pall.) Regel	+	+	+	–	–	–	–	ВС	Б-М
Juniperus sibirica Burgsd.	–	–	–	–	–	–	+	Ц	ГА-М
Sparganium hyperboreum Laest.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АБ
Potamogeton tenuifolius Rafin.	–	–	–	–	–	–	+	ВС-А	Б
Triglochin palustre L.	–	+	+	–	–	–	–	п.Ц	АБ
Hierochloë alpina (Sw.) Roem. et Schult.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
H. pauciflora R. Br.	+	–	+	+	–	–	–	С-А	А
Alopecurus alpinus Smith subsp. *borealis* (Trin.) Jurtz.	+	+	+	+	+	–	+	п.Ц	АЛ
A. glaucus Less.	–	–	+	–	–	–	–	С-ЗА	Б-М
A. stejnegeri Vasey	+	+	+	–	+	–	–	О-Ч-ЗА	ГА
Arctagrostis arundinacea (Trin.) Beal	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	ГА-М
A. latifolia (R. Br.) Griseb.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
Agrostis kudoi Honda	+	–	+	+	–	+	+	ВС-ЗА	ГА-М
Calamagrostis arctica Vasey	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч-ЗА	МА
C. holmii Lange	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	МА
C. langsdorffii (Link) Trin.	+	+	+	+	+	–	+	Ц	Б
C. lapponica (Wahlenb.) C. Hartm.	+	+	+	+	+	+	+	п.Ц	ГА-М
C. neglecta (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb.	–	–	+	+	–	–	+	Ц	Б
C. purpurascens R. Br.	+	+	+	+	–	–	+	ВС-А	ГА
C. purpurea (Trin.) Trin.	+	+	+	+	+	+	+	Е-ЗА	АБ
Deschampsia borealis (Trautv.) Roshev.	–	+	+	+	–	–	–	еС-А	А
D. glauca C. Hartm.	–	–	+	+	+	–	–	п.Ц	МА
D. paramushirensis Honda	+	–	+	+	+	–	–	О-Ч	ГА
D. sukatschewii (Popl.) Roshev.	–	–	–	–	+	+	–	Е-ЗА	АБ
Trisetum molle Kunth	+	–	+	+	+	+	+	ВС-А	Б
T. sibiricum Rupr. subsp. *litorale* Rupr. ex Roshev.	–	–	–	+	–	–	–	Е-ЗА	п.А
T. spicatum (L.) K. Richt.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
Helictotrichon dahuricum (Kom.) Kitag.	–	–	–	–	–	+	+	ВС	Б
Koeleria asiatica Domin	–	–	–	+	–	–	+	С-ЗА	п.А
Pleuropogon sabinii R. Br.	–	–	–	–	–	+	+	п.Ц	п.А
Poa alpigena (Blytt) Lindm.	–	–	+	+	+	–	+	Ц	ГА-М

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Название таксонов	Локальные флоры							Географические группы	
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	долготная	широтная
Poa arctica R. Br. var. *arctica*	+	+	+	+	+	+	+	Ц	МА
P. arctica var. *vivipara* Hook.	–	–	–	–	+	–	–		
P. glauca Vahl	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА-М
P. malacantha Kom. var. *malacantha*	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч-ЗА	МА
P. malacantha var. *vivipara* (Roshev.) Tzvel.	–	–	+	+	+	–	–		
P. paucispicula Scribn. et Merr.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	МА
P. pekulnejensis Jurtz. et Tzvel.	–	–	+	+	–	–	+	Ч	А
P. pratensis L.	+	+	+	+	+	–	+	Ц	Б
P. pseudoabbreviata Roshev.	+	–	–	+	+	+	+	ВС-ЗА	АЛ
P. sublanata Reverd.	–	–	–	–	+	–	–	С-ЗА	ГА
Arctodupontia scleroclada (Rupr.) Tzvel.	–	–	–	–	+	–	–	Е	А
Arctophila fulva (Trin.) Anderss.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА
Phippsia algida (Soland.) R. Br.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	п.А
Puccinellia hauptiana V. Krecz.	–	–	+	–	–	–	–	еС-ЗА	Б
P. wrightii (Scribn. et Merr.) Tzvel.	–	+	+	+	–	–	–	Ч-ЗА	А
Festuca altaica Trin.	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	ГА-М
F. auriculata Drob.	+	+	+	+	–	+	+	С-ЗА	МА
F. brachyphylla Schult. et Schult. fil.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
F. brevissima Jurtz. subsp. *brevissima*	–	+	+	+	+	–	+	Ч-ЗА	А
F. brevissima subsp. *contracta* Jurtz.	+	–	+	+	+	+	–	О-Ч	МА
F. hyperborea Holmen ex Frederiksen	–	–	+	+	+	–	–	п.Ц	МА
F. lenensis Drob.	–	–	–	+	–	–	–	С-ЗА	Бс
F. rubra L. subsp. *rubra*	+	–	+	–	–	–	–	Ц	Б
F. rubra subsp. *arctica* (Hack.) Govor.	+	+	+	–	–	+	–	Ц	АЛ
F. viviparoidea Krajina ex Pavlick	+	+	+	+	+	–	–	АО	МА
Bromopsis arctica (Shear) Holub	–	+	+	+	+	+	+	Ч-ЗА	МА
B. pumpelliana (Scribn.) Holub	–	+	+	+	+	–	+	еС-А	АБ
Elymus confusus (Roshev.) Tzvel.	+	–	–	–	–	+	+	ВС	Б
E. jacutensis (Drob.) Tzvel.	+	–	+	–	–	–	+	С-ЗА	Б
E. kronokensis (Kom.) Tzvel.	+	+	+	+	–	+	+	Е-ЗА	ГА-М
E. vassiljevii Czer.	–	–	+	–	–	+	–	ВС	МА
Leymus interior (Hult.) Tzvel.	–	–	+	+	+	+	+	ВС	ГА
Hordeum jubatum L.	–	–	+	+	–	–	–	ВС-А	Б
Eriophorum brachyantherum Trautv. et C. A. Mey.	–	–	–	+	–	–	–	Ц	ГА-М
E. callitrix Cham. ex C. A. Mey.	+	–	–	+	+	–	+	С-А	п.А
E. medium Anderss.	+	–	+	+	+	–	+	Ц	ГА
E. polystachion L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АБ
E. russeolum Fries	–	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА
E. scheuchzeri Hoppe	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
E. triste (Th. Fries) Hadač et A. Löve	+	+	+	+	+	+	+	Ц	п.А
E. vaginatum L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА
Baeothryon cespitosum (L.) A. Dietr.	+	–	+	+	–	+	+	п.Ц	АЛ
Scirpus maximowiczii Clarke	+	+	+	+	–	+	+	ВС	АЛ
Kobresia myosuroides (Vill.) Fiori	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
K. filifolia (Turcz.) Clarke subsp. *subfilifolia* Egor., Jurtz. et Petrovsky	–	+	+	+	–	–	+	ВС	ГА
K. sibirica (Turcz. ex Ledeb.) Boeck.	–	–	+	+	–	–	–	С-А	АЛ
Carex appendiculata (Trautv. et C. A. Mey.) Kük	+	+	–	–	+	+	+	ВС	Б
C. aquatilis Wahlenb.	+	+	–	–	–	–	–	Ц	Б
C. atrofusca Schkuhr	–	+	+	+	–	+	+	Ц	АЛ
C. bicolor All.	–	–	+	–	–	–	–	п.Ц	АЛ
C. capitata L.	+	–	+	+	–	–	–	Ц	Б
C. chordorrhiza Ehrh.	+	–	+	–	–	+	+	Ц	АБ

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Название таксонов	Локальные флоры							Географические группы	
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	долготная	широтная
Carex concolor R. Br.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	МА
C. eleusinoides Turcz. ex Kunth	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	ГА-М
C. falcata Tutcz.	+	−	−	−	−	−	−	ВС	Б
C. fuscidula V. Krecz. ex Egor.	+	+	+	+	+	+	+	С-А	ГА-М
C. glacialis Mackenz.	+	+	+	+	+	−	+	Ц	АЛ
C. globularis L.	+	−	−	−	−	−	−	Е	Б
C. gynocrates Wormsk.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-А	АБ
C. holostoma Drej.	−	+	+	+	−	+	+	п.Ц	п.А
C. lachenalii Schkuhr	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
C. lapponica O. Lang	+	−	−	−	+	−	+	Е-ЗА	ГА-М
C. ledebouriana C. A. Mey. ex Trev.	+	+	+	+	+	+	+	С	АЛ
C. lugens H. T. Holm	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	ГА
C. marina Dew.	−	−	+	+	−	−	−	Ц	АЛ
C. melanocarpa Cham. ex Trautv.	+	+	+	+	+	+	+	С	ГА-М
C. membranacea Hook.	+	+	+	+	−	−	+	Ч-А	А
C. misandra R. Br.	+	+	+	+	+	−	+	Ц	МА
C. nesophila H. T. Holm	−	−	−	−	−	+	−	Ч-ЗА	МА
C. norvegica Retz.	−	−	+	+	−	+	+	Ц	ГА-М
C. obtusata Liljebl.	+	−	+	+	−	−	+	Е-ЗА	Бс
C. podocarpa R. Br.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	ГА-М
C. rariflora (Wahlenb.) Smith	+	+	+	+	+	+	+	Ц	МА
C. rhynchophysa C. A. Mey.	−	−	−	−	−	−	+	Е-ЗА	Б
C. rostrata Stokes	+	+	+	−	+	−	+	Ц	Б
C. rotundata Wahlenb.	+	+	+	+	+	+	+	п.Ц	ГА-М
C. rupestris All.	+	+	+	+	+	−	+	Ц	АЛ
C. saxatilis L. subsp. *laxa* (Trautv.) Kalela	+	+	+	+	+	+	+	С-А	ГА-М
C. scirpoidea Michx.	+	+	+	+	+	−	+	Ч-А-Ев	ГА
C. supina Willd. ex Wahlenb. subsp. *spaniocarpa* (Steud.) Hult.	−	−	+	+	−	+	+	ВС-А	ГА
C. tenuiflora Wahlenb.	+	−	−	−	−	−	+	Ц	Б
C. vaginata Tausch subsp. *quasivaginata* (Clarke) Malysch.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА-М
C. vesicata Meinsh.	−	+	−	−	−	−	−	ВС	Б
C. williamsii Britt.	+	+	+	+	−	−	+	С-А	ГА-М
Juncus albescens (Lange) Fern.	−	+	+	+	+	−	−	ВС-А	ГА-М
J. arcticus Willd. subsp. *alaskanus* Hult.	−	−	+	−	−	−	−	С-ЗА	ГА-М
J. biglumis L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
J. brachyspathus Maxim.	+	−	−	−	−	−	−	С	Б
J. castaneus Smith	−	−	+	+	+	−	+	Ц	ГА-М
J. leucochlamys Zing. ex V. Krecz. subsp. *borealis* (Tolm.) V. Novik.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	ГА
J. triglumis L.	+	+	+	+	+	−	+	Ц	АЛ
Luzula beringensis Tolm.	+	+	+	+	+	−	+	О-Ч-ЗА	МА
L. confusa Lindeb.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
L. multiflora (Retz.) Lej. subsp. *kjellmaniana* (Miyabe et Kudo) Tolm.	+	+	+	+	+	−	+	ВС-ЗА	АБ
L. multiflora subsp. *sibirica* V. Krecz.	+	+	−	+	+	+	+	С	ГА-М
L. nivalis (Laest.) Spreng.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	МА
L. parviflora (Ehrh.) Desv.	+	+	−	+	−	−	−	Е	ГА-М
L. rufescens Fisch. ex E. Mey.	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	Б
L. tundricola Gorodk. ex V. Vassil.	+	−	+	+	+	−	+	С-ЗА	МА
L. unalaschkensis (Buchenau) Satake	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч-ЗА	МА
L. wahlenbergii Rupr.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА
Tofieldia coccinea Richards.	+	+	+	+	+	+	+	С-А	АЛ
T. pusilla (Michx.) Pers.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА-М
Veratrum oxysepalum Turcz.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	АБ

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Название таксонов	Локальные флоры							Географические группы	
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	долготная	широтная
Allium schoenoprasum L.	+	+	+	+	+	+	–	Ц	АБ
Lloydia serotina (L.) Reichenb.	–	–	+	+	+	–	+	С-ЗА	АЛ
Smilacina trifolia (L.) Desf.	+	–	–	–	–	–	–	ВС-А	Б
Iris setosa Pall. ex Link.	+	–	–	–	–	–	–	ВС-ЗА	Б
Corallorrhiza trifida Chatel.	–	–	–	+	+	–	–	Ц	Б
Coeloglossum viride (L.) C. Hartm.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АБ
Populus suaveolens Fisch.	+	–	–	–	+	+	+	ВС	Б
Chosenia arbutifolia (Pall.) A. Skvorts.	–	–	+	–	+	+	+	ВС	Б
Salix alaxensis Cov.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-А	ГА-М
S. anadyrensis B. Floder.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	ГА
S. arctica Pall. subsp. *arctica*	+	+	+	–	–	–	+	п.Ц	п.А
S. arctica subsp. *crassijulis* (Trautv.) A. Skvorts.	+	–	–	+	+	–	–	О-Ч-ЗА	МА
S. boganidensis Trautv.	–	+	–	–	–	+	+	ВС	ГА-М
S. chamissonis Anderss.	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч-ЗА	МА
S. fuscescens Anderss.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-А	АБ
S. glauca L.	+	+	+	+	+	–	+	Ц	ГА-М
S. hastata L.	+	+	+	+	+	+	+	Е-ЗА	АБ-М
S. krylovii E. Wolf	+	+	+	+	+	+	+	ВС	ГА-М
S. lanata L. subsp. *richardsonii* (Hook.) A. Skvorts.	+	+	+	+	+	–	+	ВС-А	ГА
S. myrtilloides L.	+	+	+	–	–	–	–	Е	Б
S. phlebophylla Anderss.	+	+	+	+	+	+	+	Ч-ЗА	МА
S. polaris Wahlenb.	+	+	+	+	+	+	+	Е-ЗА	п.МА
S. pulchra Cham.	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	ГА
S. recurvigemmis A. Skvorts.	–	+	+	+	–	–	–	Е	ГА-М
S. reptans Rupr.	–	+	–	+	–	–	–	Е	п.А
S. reticulata L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
S. rotundifolia Trautv.	–	–	–	+	–	–	–	Ч-ЗА	п.А
S. saxatlis Turcz. ex Ledeb.	+	+	+	+	+	+	+	ВС	ГА-М
S. schwerinii E. Wolf	+	–	–	–	–	+	+	ВС	Б
S. sphenophylla A. Skvorts.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	МА
S. tschuktschorum A. Skvorts.	–	–	–	+	+	+	+	ВС	МА
S. udensis Trautv. et C. A. Mey.	+	+	+	–	–	–	–	ВС	Б
Betula cajanderi Sukacz.	–	–	–	–	–	–	+	ВС	Б
B. exilis Sukacz.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	ГА
B. middendorffii Trautv. et C. A. Mey.	+	+	+	+	+	+	+	ВС	Б
Alnus fruticosa Rupr.	+	+	+	+	+	+	+	еС-ЗА	АБ-М
Oxyria digyna (L.) Hill	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
Rumex acetosa L. subsp. *pseudoxyria* Tolm.	–	+	+	+	–	–	–	С	п.А
R. arcticus Trautv.	+	+	+	+	+	+	+	еС-ЗА	ГА
R. graminifolius Lamb.	–	–	–	–	–	+	+	Е-ЗА	ГА
Koenigia islandica L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
Polygonum bistorta L. subsp. *ellipticum* (Willd. ex Spreng.) Petrovsky	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	МА
P. ochreatum L.	–	+	+	+	+	–	+	С	ГА-М
P. tripterocarpum A. Gray	+	+	+	+	+	+	+	ВС	ГА
P. viviparum L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
Claytonia acutifolia Pall. ex Schult.	+	+	+	+	+	+	+	ВС	МА
C. arctica Adams	–	–	–	–	+	–	–	ВС	МА
C. tuberosa Pall. ex Schult.	+	–	+	+	+	–	–	ВС	МА
Claytoniella vassilievii (Kuzen.) Jurtz.	–	–	–	+	–	–	–	Ч	А
Stellaria ciliatosepala Trautv.	+	+	+	+	+	+	+	С-А	ГА
S. crassifolia Ehrh.	+	+	–	+	–	–	–	Ц	АБ
S. edwardsii R. Br.	–	+	–	+	+	–	+	п.Ц	п.А

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Название таксонов	Локальные флоры							Географические группы	
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	долготная	широтная
Stellaria fischeriana Ser.	–	–	–	–	+	–	+	ВС	ГА
S. laeta Richards.	+	–	+	+	–	+	–	Ч-А	МА
S. monantha Hult.	+	–	+	+	+	–	+	Ч-А	АЛ
S. peduncularis Bunge	+	–	–	+	+	+	–	Е	АБ-М
S. umbellata Turcz. ex Kar. et Kir.	–	+	+	+	+	–	–	ВС-ЗА	АЛ
Cerastium arvense L.	–	–	–	–	–	–	+	Ц	Бс
C. beeringianum Cham. et Schlecht. subsp. *beeringianum*	+	+	+	+	+	–	+	С-А	ГА
C. beeringianum subsp. *bialynicki* (Tolm.) Tolm.	+	–	+	+	–	–	–	С-ЗА	А
C. jenisejense Hult.	+	+	+	+	+	+	+	Е-ЗА	ГА-М
Sagina intermedia Fenzl	–	+	+	+	+	+	–	Ц	п.А
Minuartia arctica (Stev. ex Ser.) Graebn.	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	АЛ
M. biflora (L.) Schinz et Thell.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
M. macrocarpa (Pursh) Ostenf.	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	АЛ
M. obtusiloba (Rydb.) House	+	+	+	+	+	–	+	Ч-ЗА	АЛ
M. rubella (Wahlenb.) Hiern	–	+	+	+	+	+	+	Ц	МА
M. stricta (Sw.) Hiern	–	+	+	+	+	–	+	Ц	ГА-М
M. verna (L.) Hiern	+	–	+	+	+	–	+	Е	ГА-М
Arenaria capillaris Poir.	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	АЛ
Moehringia lateriflora (L.) Fenzl	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АБ
Wilhelmsia physodes (Ser.) McNeill	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	ГА
Silene acaulis (L.) Jacq.	+	+	+	+	–	–	+	Ч-А-Ев	АЛ
S. repens Patrin	–	–	+	+	–	–	+	Е-ЗА	Б
S. stenophylla Ledeb.	+	+	+	+	+	+	+	ВС	МА
Lychnis sibirica L. subsp. *samojedorum* Sambuk	–	–	–	+	–	–	+	С	ГА
Gastrolychnis affinis (J. Vahl ex Fries) Tolm. et Kozhanczikov	–	+	+	+	+	+	+	п.Ц	МА
G. angustiflora Rupr. subsp. *tenella* (Tolm.) Tolm. et Kozhanczikov	+	–	+	+	–	–	–	С-ЗА	ГА
G. apetala (L.) Tolm. et Kozhanczikov	+	+	+	+	+	–	+	п.Ц	АЛ
G. macrosperma (A. Pors.) Tolm. et Kozhanczikov	–	–	+	+	+	–	–	Ч-ЗА	МА
Dianthus repens Willd.	+	+	+	+	+	–	+	еС-ЗА	ГА
Caltha arctica R. Br.	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	А
C. sibirica (Regel) Makino	+	–	+	–	–	–	–	ВС	Б
C. caespitosa Schipcz.	+	–	–	+	+	–	–	С	А
C. natans Pall. ex Georgi	+	–	–	–	–	–	–	С-А	Б
Trollius chartosepalus Schipcz.	+	–	+	+	+	–	–	О-Ч	МА
T. membranostylis Hult.	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч	ГА
Delphinium brachycentrum Ledeb. subsp. *maydellianum* (Trautv.) Jurtz.	+	–	+	+	+	–	–	Ч	А
Aconitum productum Reichenb.	+	+	+	+	+	+	+	ВС	ГА
Anemone richardsonii Hook.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-А	ГА
A. sibirica L.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	АЛ
Pulsatilla davurica (Fisch. ex DC.) Spreng.	+	–	–	–	–	+	+	ВС	Б
P. multifida (G. Pritz.) Juz.	+	+	+	+	+	–	+	С-А	АБ
Oxygraphis glacialis (Fisch.) Bunge	–	–	–	+	–	–	–	С-ЗА	АЛ
Beckwithia chamissonis (Schlecht.) Tolm.	–	+	+	+	–	–	+	Ч-ЗА	п.А
Batrachium trichophyllum (Chaix) Bosch subsp. *lutulentum* (Perrier et Song.) Janch. ex Petrovsky	–	–	–	+	–	–	–	Ц	АЛ
Ranunculus affinis R. Br.	–	–	+	+	–	–	+	п.Ц	МА
R. gmelinii DC.	+	+	+	+	–	+	+	п.Ц	АБ

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Название таксонов	Локальные флоры							Географические группы	
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	долготная	широтная
Ranunculus grayi Britt.	−	−	−	−	+	−	−	ВС-ЗА	МА
R. hyperboreus Rottb. subsp. *hyperboreus*	+	+	+	+	+	−	−	Ц	п.А
R. hyperboreus subsp. *arnellii* Scheutz	+	−	−	−	−	−	−	Е-ЗА	А
R. lapponicus L.	+	+	−	−	−	+	+	Ц	АБ
R. monophyllus Ovcz.	−	−	−	+	−	−	−	п.Е	Б
R. nivalis L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	МА
R. pygmaeus Wahlenb.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	МА
R. reptans L.	−	+	−	+	−	+	−	Ц	Б
R. sulphureus C. J. Phipps	+	+	+	+	+	+	−	Ц	АЛ
R. turneri Greene	+	−	−	−	−	−	−	Ч-ЗА	А
Thalictrum alpinum L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
Papaver anjuicum Tolm.	−	−	−	−	+	−	−	Ч	А
P. detritophilum Petrovsky	−	−	−	+	+	−	−	Ч	А
P. lapponicum (Tolm.) Nordh. subsp. *orientale* Tolm.	−	−	−	−	−	−	+	С	А
P. microcarpum DC.	−	−	+	−	−	+	+	О-Ч	МА
P. minutiflorum Tolm.	+	−	−	−	+	−	+	п.Ч	А
P. paucistaminum Tolm. et Petrovsky	−	−	+	+	+	−	+	Ч	А
Dicentra peregrina (J. Rudolph) Makino	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч	ГА-М
Corydalis arctica M. Pop.	−	−	+	+	+	−	+	ВС-ЗА	МА
C. sibirica (L. fil.) Pers.	−	−	−	−	−	−	+	ВС	Б
Eutrema edwardsii R. Br.	+	+	+	+	−	−	+	Ц	АЛ
Descurainia sophioides (Fisch. ex Hook.) O. E. Schulz	+	−	+	+	−	−	+	С-ЗА	ГА
Ermania parryoides (Cham.) Botsch.	−	−	+	+	+	−	+	О-Ч	МА
Smelowskia jurtzevii Veliczkin	−	+	−	−	−	−	−	Ч	А
Erysimum pallasii (Pursh) Fern.	+	+	+	+	+	−	+	С-А	ГА
Barbarea orthoceras Ledeb.	−	−	+	−	−	−	−	ВС-А	Б
Rorippa barbareifolia (DC.) Kitag.	−	−	+	−	−	−	−	ВС-ЗА	Б
R. palustris (L.) Bess.	−	−	+	−	−	−	−	Ц	Б
Cardamine bellidifolia L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
C. hyperborea O. E. Schulz	−	−	−	−	+	+	+	Ч-ЗА	А
C. microphylla Adams	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	МА
C. pratensis L. subsp. *angustifolia* (Hook.) O. E. Schulz	+	+	+	+	+	−	+	Ц	ГА
C. victoris N. Busch	−	+	+	+	+	−	−	О-Ч	МА
Arabis kamtschatica (Fisch.) Ledeb.	−	−	−	+	+	−	−	О-Ч-ЗА	ГА
A. umbrosa Turcz.	+	+	+	−	+	+	+	С-ЗА	ГА-М
Parrya nudicaulis (L.) Regel	+	+	+	+	+	+	+	еС-ЗА	АЛ
Alyssum obovatum (C. A. Mey.) Turcz.	−	−	+	−	−	−	−	С-ЗА	АБ-М
Draba aleutica Ekman subsp. *arctoberingensis* Jurtz. et Petrovsky	−	−	+	+	−	−	−	Ч	А
D. barbata Pohle	−	−	+	−	−	−	−	С-ЗА	п.А
D. chamissonis G. Don fil.	−	−	+	−	−	−	−	Ч-ЗА	А
D. cinerea Adams	−	−	+	−	−	−	+	Ц	ГА-М
D. fladnizensis Wulf.	−	−	−	+	+	−	+	п.Ц	АЛ
D. hirta L. s. l.	−	+	+	+	−	+	+	Ц	ГА-М
D. juvenilis Kom.	+	−	−	+	+	−	+	ВС-ЗА	ГА
D. kamtschatica (Ledeb.) N. Busch	+	−	+	+	+	−	−	ВС-ЗА	МА
D. lactea Adams	+	+	+	+	+	−	−	Ц	МА
D. lonchocarpa Rydb.	−	−	+	+	−	−	+	ВС-ЗА	МА
D. nemorosa L.	−	−	−	−	−	−	+	Ц	Б
D. nivalis Liljebl.	+	+	+	+	+	−	+	п.Ц	МА
D. parvisiliquosa Tolm.	−	−	+	−	−	−	+	С	п.А
D. pilosa DC.	+	+	−	+	−	−	+	С-ЗА	п.А
D. pseudopilosa Pohle	−	+	+	+	+	−	−	С-ЗА	п.А
D. stenopetala Trautv.	+	+	+	−	+	−	−	О-Ч-ЗА	МА

Название таксонов	Локальные флоры							Географические группы	
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	долготная	широтная
Rhodiola rosea L. subsp. *rosea*	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АБ-М
R. rosea subsp. *integrifolia* (Rafin.) Petrovsky	−	+	+	+	−	−	−	О-Ч-ЗА	АБ-М
Saxifraga anadyrensis Losinsk.	+	−	+	−	+	−	+	ВС	ГА
S. calycina Sternb.	−	−	+	+	+	−	−	Ч-ЗА	п.А
S. cernua L.	+	+	+	+	+	−	+	Ц	АЛ
S. cespitosa L.	−	−	+	+	−	−	−	Ц	АЛ
S. davurica Willd. s. l.	−	−	+	+	+	−	+	ВС	АЛ
S. eschscholtzii Sternb.	−	+	−	+	+	−	+	Ч-ЗА	п.А
S. foliolosa R. Br.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
S. funstonii (Small) Fedde	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	МА
S. hieracifolia Waldst. et Kit. subsp. *hieracifolia*	+	+	+	+	−	−	+	Ц	АЛ
S. hieracifolia subsp. *longifolia* (Engl. et Irmsch.) Jurtz. et Petrovsky	−	−	+	+	+	−	+	Ч-ЗА	А
S. hirculus L. s. l.	+	+	+	+	+	−	+	Ц	АБ
S. hyperborea R. Br.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
S. nelsoniana D. Don	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	МА
S. nivalis L.	+	+	+	+	+	−	+	Ц	АЛ
S. oppositifolia L. subsp. *smalliana* (Engl. et Irmsch.) Hult.	−	−	+	−	−	−	−	Ч-А	МА
S. porsildiana (Calder et Savile) Jurtz. et Petrovsky	+	+	+	+	+	−	+	О-Ч-ЗА	МА
S. punctata L.	−	+	+	+	+	+	+	ВС	АЛ
S. serpyllifolia Pursh	−	−	−	+	+	−	−	ВС-ЗА	МА
S. setigera Pursh	−	−	−	+	−	−	−	С-ЗА	АЛ
S. tenuis (Wahlenb.) H. Smith	+	+	+	+	+	−	+	Ц	АЛ
Chrysosplenium tetrandrum (Lund ex Malmgr.) Th. Fries	+	+	+	+	−	−	+	п.Ц	МА
C. wrightii Franch. et Savat.	−	−	−	+	+	−	−	О-Ч-ЗА	МА
Parnassia kotzebuei Cham. et Schlecht.	+	+	+	+	+	+	+	Ч-А	МА
P. palustris L. subsp. *neogaea* (Fern.) Hult.	+	+	+	+	+	−	+	Ц	ГА-М
Ribes triste Pall.	+	+	+	+	+	+	+	С-А	АБ-М
Spiraea beauverdiana Schneid.	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	ГА-М
Aruncus kamtschaticus (Maxim.) Rydb.	+	+	+	+	+	+	−	ВС-ЗА	Б-М
Sorbus sibirica Hedl.	+	−	+	−	+	+	−	С	Б
Rubus arcticus L.	+	+	+	+	+	+	+	Е-ЗА	АБ
R. chamaemorus L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АБ
Pentaphylloides fruticosa (L.) O. Schwarz	+	+	+	+	+	+	+	п.Ц	АБ-М
Comarum palustre L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АБ
Potentilla anachoretica Soják var. *anachoretica*	−	−	+	−	−	−	−	ВС-ЗА	ГА
P. anachoretica var. *planiuscula* Jurtz.	−	−	−	−	−	−	+		
P. anadyrensis Juz.	−	−	+	+	−	−	−	Ч	ГА
P. arenosa (Turcz.) Juz.	−	+	+	+	−	+	+	С-ЗА	АБс
P. biflora Willd. ex Schlecht.	−	+	+	+	−	−	−	С-ЗА	АЛ
P. × *borealis* Soják	−	−	+	−	−	−	−	Ч	ГА
P. crebridens Juz. subsp. *hemicryophila* Jurtz.	−	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	ГА-М
P. elegans Cham. et Schlecht.	+	−	−	−	+	+	+	ВС-ЗА	АЛ
P. × *gorodkovii* Jurtz.	+	+	−	+	+	−	+	ВС-ЗА	МА
P. hyparctica Malte subsp. *hyparctica*	−	−	−	−	+	−	−	Ц	МА
P. hyparctica subsp. *nivicola* Jurtz. et Petrovsky	+	−	+	+	+	−	+	О-Ч	МА
P. nivea L. subsp. *mischkinii* (Juz.) Jurtz.	+	−	+	+	+	+	+	Е	АЛ
P. nudicaulis Willd. ex Schlecht.	−	−	−	−	−	−	+	ВС	Бс
P. × *petrovskyi* Soják	+	−	−	−	−	−	−	Ч	ГА

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Название таксонов	Локальные флоры							Географические группы	
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	долготная	широтная
Potentilla rubella Sørens.	–	–	+	–	–	–	–	С-А	МА
P. stipularis L.	+	–	+	+	–	+	+	С-А	ГА-М
P. subvahliana Jurtz.	–	+	+	–	–	–	–	Ч-А	п.А
P × *tomentulosa* Jurtz.	–	–	+	+	–	–	–	С	ГА
P. × *tschaunensis* Juz. ex Jurtz.	–	–	+	–	–	–	–	ВС	ГА
P. uniflora Ledeb.	+	+	+	+	+	–	+	ВС-ЗА	МА
P. vulcanicola Juz.	–	–	+	+	+	+	–	О-Ч	МА
Sibbaldia procumbens L.	–	–	–	–	+	–	–	Ц(АО)	АЛ
Acomastylis rossii (R. Br.) Greene	–	+	+	+	+	–	+	О-Ч-А	МА
Novosieversia glacialis (Adams) F. Bolle	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	МА
Dryas chamissonis Spreng. ex Jurtz.	–	+	+	–	–	–	–	Ч-А	А
D. incisa Juz. var. *incisa*	+	+	+	+	–	–	+	С-ЗА	АЛ
D. incisa var. *cana* Jurtz.	–	–	+	–	–	–	–		
D. integrifolia Vahl	–	–	+	–	–	–	–	Ч-А	МА
D. punctata Juz. var. *punctata*	+	+	+	+	+	+	+	п.Ц	АЛ
D. punctata var. *cinerea* Jurtz.	–	+	–	–	+	+	–		
Sanguisorba officinalis L.	+	+	+	–	–	+	+	Е-ЗА	АБ
Rosa acicularis Lindl.	+	–	+	+	–	+	+	п.Ц	АБ
Astragalus alpinus L. subsp. *alpinus*	+	+	+	+	+	+	+	п.Ц	АЛ
A. alpinus subsp. *alaskanus* Hult.	–	–	+	+	–	–	–	Ч-ЗА	ГА
A. frigidus (L.) A. Gray subsp. *parviflorus* (Turcz.) Hult.	–	–	+	–	–	–	+	ВС	ГА
A. kolymensis Jurtz.	+	–	+	+	+	–	+	О-Ч	ГА
A. polaris Benth. ex Hook.	–	–	+	+	+	–	–	О-Ч-ЗА	МА
A. pseudoadsurgens Jurtz.	–	–	+	–	–	–	–	ВС	А
A. schelichowii Turcz.	+	+	+	+	+	–	+	ВС	Б
A. tugarinovii Basil.	–	+	+	+	–	–	–	С-ЗА	ГА
Oxytropis czukotica Jurtz.	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч	МА
O. leucantha (Pall.) Bunge subsp. *tschukotcensis* Jurtz.	–	–	–	–	–	–	+	ВС	ГА
O. maydelliana Trautv.	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч-ЗА	МА
O. mertensiana Turcz.	+	–	–	+	–	–	+	С-ЗА	МА
O. middendorffii Trautv. subsp. *anadyrensis* (Vass.) Jurtz.	–	+	+	–	–	–	+	Ч	А
O. semiglobosa Jurtz.	–	–	+	–	–	–	+	О-Ч	МА
O. vassilczenkoi Jurtz. subsp. *vassilczenkoi*	–	–	+	+	–	+	+	О-Ч	ГА
O. vassilczenkoi subsp. *substepposa* Jurtz.	–	–	+	+	–	–	+	ВС	ГА
Hedysarum hedysaroides (L.) Schinz et Thell. subsp. *tshuktschorum* Jurtz.	+	+	+	+	+	+	+	Ч-ЗА	МА
Callitriche palustris L.	+	–	–	–	–	–	–	Ц	Б
Empetrum subholarcticum V. Vassil.	+	+	+	+	+	+	+	Е-ЗА	ГА-М
Viola epipsiloides A. et D. Löve	+	+	+	+	+	+	+	п.Ц	АБ
Chamerion angustifolium (L.) Holub	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АБ-М
C. latifolium (L.) Holub	+	+	+	+	+	+	+	С-А	ГА-М
Epilobium davuricum Fisch. ex Hornem.	+	+	+	+	+	–	–	Ц	ГА-М
E. palustre L.	+	+	+	+	+	–	+	Ц	АБ
Hippuris vulgaris L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АБ
Cnidium cnidiifolium (Turcz.) Schischk.	+	+	+	+	–	–	+	ВС-ЗА	АБ-М
Tilingia ajanensis Regel et Til.	+	–	–	–	–	–	–	ВС	ГА-М
Pachypleurum alpinum Ledeb.	–	–	+	+	+	–	–	Е	АЛ
Phlojodicarpus villosus (Turcz. ex Fisch. et C. A. Mey.) Ledeb.	+	+	+	–	–	–	–	С	ГА-М
Pyrola minor L.	+	+	+	–	+	–	+	п.Ц(АО)	Б
P. rotundifolia L. s. l.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АБ-М
Orthilia obtusata (Turcz.) Hara	+	+	+	+	+	–	+	еС-А	АБ

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Название таксонов	Локальные флоры							Географические группы	
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	долготная	широтная
Ledum decumbens (Ait.) Lodd. ex Steud.	+	+	+	+	+	+	+	еС-А	ГА-М
L. palustre L.	−	−	−	−	+	−	−	Е	Б
Rhododendron aureum Georgi	+	+	+	+	+	+	−	ВС	АБ-М
R. camtschaticum Pall. subsp. *glandulosum* (Standl.) Hult.	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч-ЗА	МА
R. parvifolium Adams	+	+	+	+	−	+	+	ВС	АБ-М
Loiseleuria procumbens (L.) Desv.	+	+	+	+	+	+	+	п.Ц(АО)	АЛ
Phyllodoce caerulea (L.) Bab.	+	+	+	+	+	+	+	п.Ц(АО)	АЛ
Cassiope tetragona (L.) D. Don	+	+	+	+	+	+	+	Ц	МА
Andromeda polifolia L. subsp. *pumila* V. Vinogradova	+	+	+	+	+	+	+	Е-ЗА	ГА-М
Chamaedaphne calyculata (L.) Moench	+	+	−	−	−	+	−	п.Ц	Б
Arctous alpina (L.) Niedenzu	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА-М
A. erythrocarpa Small	+	+	+	+	+	+	+	ВС-А	АБ-М
Vaccinium uliginosum L. subsp. *uliginosum*	+	+	−	−	+	−	−	Ц	Б
V. uliginosum subsp. *microphyllum* Lange	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА-М
V. vitis-idaea L. subsp. *minus* (Lodd.) Hult.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА-М
Oxycoccus microcarpus Turcz. ex Rupr.	+	+	−	+	+	+	+	п.Ц	ГА
Diapensia obovata (Fr. Schmidt) Nakai	+	+	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	АЛ
Primula eximia Greene s. l.	+	−	−	+	−	−	−	Ч-ЗА	п.А
P. parvifolia Duby	+	+	+	−	−	−	−	О-Ч	ГА
Androsace chamaejasme Wulf. subsp. *arctisibirica* Korobkov	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	п.А
A. ochotensis Willd. ex Roem. et Schult.	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч-ЗА	МА
A. semiperennis Jurtz.	−	+	−	−	−	−	−	Ч	А
A. septentrionalis L.	+	+	+	+	−	−	+	Ц	АБ-М
Trientalis europaea L.	+	−	−	−	+	+	−	Е-ЗА	Б
Armeria maritima (Mill.) Willd. s. l.	−	+	+	+	−	−	−	Ц	АЛ
Gentiana algida Pall.	−	+	+	+	+	−	+	С-ЗА	АЛ
G. glauca Pall.	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч-ЗА	МА
G. prostrata Haenke	−	−	+	−	−	−	−	п.Ц	АЛ
Gentianopsis barbata (Froel.) Ma	−	+	+	−	−	−	−	С-ЗА	Б
Comastoma tenellum (Rottb.) Toyokuni	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АЛ
Lomatogonium rotatum (L.) Fries	−	+	+	−	−	−	−	п.Ц(АО)	Б-М
Polemonium acutiflorum Willd. ex Roem. et Schult.	+	+	+	+	+	+	+	Е-ЗА	ГА
P. boreale Adams	−	−	+	+	−	−	−	п.Ц	ГА-М
P. campanulatum (Th. Fries) Lindb. fil.	+	+	−	−	+	+	+	Е	Б
Eritrichium aretioides (Cham.) DC.	−	+	+	+	−	−	+	Ч-ЗА	п.А
E. tschuktschorum Jurtz. et Petrovsky	−	+	+	+	−	−	+	Ч	А
E. villosum (Ledeb.) Bunge	+	+	+	+	+	−	−	Е	АЛ
Myosotis asiatica (Vestergren) Schischk. et Serg.	+	−	+	+	+	−	+	Е-ЗА	АЛ
Mertensia pubescens (Roem. et Schult.) DC.	+	+	+	+	+	+	−	О-Ч	ГА
Dracocephalum palmatum Steph.	−	−	+	−	−	−	+	ВС	ГА-М
Thymus oxyodontus Klok.	+	−	+	−	−	−	−	ВС	ГА-М
Lagotis minor (Willd.) Standl.	+	+	+	+	+	−	+	еС-ЗА	МА
Castilleja pseudohyperborea Rebr.	−	−	+	−	−	−	−	О-Ч	ГА
Pedicularis amoena Adams ex Stev.	+	+	+	+	+	−	+	С	АЛ
P. capitata Adams	+	+	+	+	+	+	+	С-А	МА
P. labradorica Wirsing	+	+	+	+	+	+	+	еС-А	ГА-М
P. lanata Cham. et Schlecht.	+	+	+	+	+	+	+	Ч-А	МА
P. langsdorffii Fisch. ex Stev.	+	+	+	+	+	+	+	Ч-А	МА
P. lapponica L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	ГА-М
P. oederi Vahl	+	+	+	+	+	+	+	Е-ЗА	АЛ

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Название таксонов	Локальные флоры							Географические группы	
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	долготная	широтная
Pedicularis pennellii Hult.	–	–	–	–	–	+	+	С-ЗА	ГА
P. sceptrum-carolinum L.	+	+	–	–	–	–	–	Е	Б
P. sudetica Willd. subsp. *albolabiata* Hult.	+	+	+	+	–	+	+	С-А	А
P. sudetica subsp. *interioroides* Hult.	–	–	–	+	–	–	–	С-А	ГА
P. tristis L.	–	+	+	+	–	–	–	С	ГА-М
P. verticillata L.	–	–	+	–	–	–	–	Е-ЗА	АЛ
P. villosa Ledeb. ex Spreng.	–	–	–	–	–	+	+	ВС	п.А
Boschniakia rossica (Cham. et Schlecht.) B. Fedtsch.	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	Б-М
Pinguicula spathulata Ledeb.	+	–	+	+	+	+	+	ВС	ГА-М
P. villosa L.	+	+	+	–	–	+	–	Ц	ГА-М
Utricularia intermedia Hayne	–	–	–	–	–	–	+	Ц	Б
U. minor L.	–	–	–	–	–	+	–	Ц	Б
Galium boreale L.	+	+	+	+	+	+	+	Ц	АБ
G. brandegei A. Gray	–	+	–	–	+	–	–	п.Ц	ГА-М
Linnaea borealis L.	+	+	+	+	+	+	+	Е-ЗА	АБ-М
Valeriana capitata Pall. ex Link	+	+	+	+	+	+	+	Е-ЗА	ГА-М
Campanula lasiocarpa Cham.	–	–	–	–	+	–	–	О-Ч-ЗА	МА
C. tschuktschorum Jurtz. et Fed.	–	–	–	+	–	–	–	Ч	А
Aster alpinus L. s. l.	+	+	+	+	–	–	+	Е-ЗА	АБ-М
A. sibiricus L. s. l.	+	+	+	+	+	+	–	Е-ЗА	АБ-М
Erigeron acris L. s. l.	–	–	+	–	+	+	+	Ц	АБ-М
E. humilis J. Grah.	+	+	+	+	+	+	+	Ч-А-Ев	МА
E. komarovii Botsch.	+	+	+	+	+	–	–	С	МА
Antennaria angustata Greene	+	–	–	+	–	–	–	Ч-А	МА
A. dioiciformis Kom.	–	–	+	–	–	–	+	ВС	ГА-М
A. friesiana (Trautv.) Ekman	+	+	+	+	+	+	+	ВС-А	МА
A. villifera Boriss.	–	+	+	+	–	+	+	Е	АЛ
Leontopodium kurilense Takeda	–	+	+	–	–	–	–	О-Ч	ГА-М
Tanacetum bipinnatum (L.) Sch. Bip.	+	–	–	–	–	–	–	еС-ЗА	ГА
T. boreale Fisch. ex DC.	+	–	–	–	–	–	–	С	Б-М
Artemisia arctica Less. subsp. *ehrendorferi* Korobkov	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч-ЗА	МА
A. borealis Pall. s. l.	–	+	+	+	+	+	–	еС-А	ГА-М
A. frigida Willd.	–	–	+	–	–	–	–	еС-ЗА	Бс
A. furcata Bieb.	+	+	+	+	+	+	+	п.ВС	АЛ
A. glomerata Ledeb.	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч-ЗА	МА
A. kruhsiana Bess.	+	+	+	+	–	+	+	О-Ч	ГА
A. laciniatiformis Kom.	–	–	+	–	–	–	+	ВС-ЗА	ГА
A. tilesii Ledeb.	+	+	+	+	+	+	+	еС-ЗА	МА
Petasites frigidus (L.) Fries	+	+	+	+	+	+	+	Е-ЗА	АБ
P. glacialis (Ledeb.) Polun.	–	–	–	+	+	+	+	С	МА
P. sibiricus (J. F. Gmel.) Dingwall	–	+	+	+	–	–	–	С	АЛ
Arnica frigida C. A. Mey. ex Iljin	+	+	+	+	+	+	+	Ч-ЗА	МА
A. iljinii (Maguire) Iljin	+	–	+	+	–	+	+	еС	ГА
Senecio congestus (R. Br.) DC.	+	+	+	+	–	–	–	п.Ц	АБ
S. frigidus (Richards.) Less.	+	+	–	+	+	–	+	Ч-ЗА	МА
S. integrifolius (L.) Clairv. s. l.	–	–	+	+	–	–	+	Е	АБс
S. kjellmanii A. Pors.	–	+	+	+	+	+	+	Ч-ЗА	МА
S. resedifolius Less.	+	+	+	+	+	+	+	С-ЗА	АЛ
S. subfrigidus Kom.	–	–	–	–	–	–	+	О-Ч	ГА
S. tundricola Tolm. subsp. *lindstroemii* (Ostenf.) Korobkov	+	+	+	+	+	+	+	О-Ч-ЗА	МА
Saussurea nuda Ledeb.	+	+	+	+	+	+	–	О-Ч-ЗА	МА
S. oxyodonta Hult.	+	+	+	+	+	–	–	О-Ч	ГА

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Название таксонов	Локальные флоры							Географические группы	
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	долготная	широтная
Saussurea tilesii (Ledeb.) Ledeb.	+	+	+	+	+	−	+	С	МА
Taraxacum acricorne Dahlst.	−	−	+	−	−	−	−	ВС	ГА
T. alascanum Rydb.	+	−	+	+	+	−	+	Ч-ЗА	МА
Taraxacum albescens Dahlst.	+	−	−	+	−	−	−	О-Ч	МА
T. andersonii Hagl.	−	−	−	+	−	−	−	ВС-ЗА	ГА
T. ceratophorum (Ledeb.) DC.	−	−	−	−	−	+	−	п.Ц	ГА-М
T. gorodkovii Charkev. et Tzvel.	−	−	−	−	−	−	+	О-Ч	МА
T. korjakorum Charkev. et Tzvel.	−	−	−	+	−	−	+	С	п.А
T. lateritium Dahlst.	+	−	+	+	+	−	−	С-ЗА	п.А
T. longicorne Dahlst.	−	−	−	−	−	−	+	С	ГА
T. macilentum Dahlst.	−	−	−	+	−	−	+	С-А	ГА
T. macroceras Dahlst.	−	−	−	−	−	−	+	С-А	ГА
T. sibiricum Dahlst.	+	−	+	+	+	+	+	ВС-ЗА	МА
T. soczavae Tzvel.	+	+	+	+	+	−	−	О-Ч	МА
T. tamarae Charkev. et Tzvel.	−	−	+	+	−	−	−	п.Ч	п.А
T. zhukovae Tzvel.	+	−	−	−	+	−	−	Ч	п.А
Crepis chrysantha (Ledeb.) Turcz.	+	+	+	+	+	−	−	еС	АЛ
C. nana Richards.	−	+	+	+	+	−	+	С-А	АЛ

Примечание. Названия видов приводятся по сводке С. К. Черепанова (1995) и «Арктической флоре СССР» (1960—1987),

Локальные флоры: *1* — «Р. Южный Пекульнейвеем», *2* — «Р. Веснованная», *3* — «Р. Северный Пекульнейвеем — «Р. Левая Бычья», *5* — «Р. Телевеем-1», *6* — «Р. Куйвивеемкэй», *7* — «Оз. Баранье».

Долготные группы: Ц и п. Ц — циркумполярные и почти циркумполярные виды; Ц(АО) — те же, но распространенные в Арктике только в амфиокеанических секторах; АО — амфиокеанические; С-А — сибирско-американские (еС-А — те же, но заходящие в восточноевропейскую Арктику); ВС-А — восточно-сибирско-американские; Е — евразиатские; С — сибирские (еС — те же, но заходящие в восточноевропейскую Арктику); ВС — восточносибирские (в том числе и дальневосточные); О-Ч — охотско-чукотские (в том числе и колымско-чукотские, камчатско-чукотские, корякско-чукотские); Ч — чукотские (п.Ч — отмеченные преимущественно на Чукотке); Е-ЗА — евразиатско-западноамериканские; С-ЗА — сибирско-западноамериканские (еС-ЗА — те же но заходящие в восточноевропейскую Арктику); ВС-ЗА — восточносибирско-западноамериканские; О-Ч-ЗА — охотско-чукотско-западноамериканские; Ч-ЗА — чукотско-западноамериканские; О-Ч-А — охотско-чукотско-американские; Ч-А — чукотско-американские; Ч-А-Ев — чукотско-американо-западноевропейские.

Широтные группы: А и п.А — арктические и преимущественно арктические виды, т. е. едва заходящие в субарктические высокогорья; МА — метаарктические; АЛ — арктоальпийские; ГА — гипоарктические; ГА-М — гипоарктомонтанные; АБ и АБс — арктобореальные и арктобореальностепные; АБ-М — арктобореальномонтанные; Б и Бс — бореальные и бореальностепные; Б-М — бореальномонтанные.

ческой фракции, составляющие 50.8—54.6 %. В этой фракции доля гипоарктических видов чаще выше доли бореальных или находится с ней в равновесии («Р. Южный Пекульнейвеем»). Вблизи осевой части хребта в локальных флорах повышается доля видов арктической фракции. Так, в ЛФ «Р. Левая Бычья» они составляют 54.5 %, а в ЛФ «Р. Телевеем-1» — 53.9. В арктической фракции собственно арктических видов немного — 4.5—11.1 %, преобладают арктоальпийские и метаарктические. В южных районах Чукотки виды арктической фракции часто приурочены к выходам богатых кальцием пород, где они смогли пережить экспансию олиготрофного бореально-гипоарктического комплекса. Все локальные флоры хр. Пекульней умеренно гипоарктические, поскольку виды арктической фракции в них еще составляют значительную часть, что характерно для горных флор Южной Чукотки.

Среди долготных географических групп преобладают виды с широким ареалом, доминируют циркумполярные виды (33.4—38.8 %). Преимущественно евразиатские и собственно евразиатские виды вместе составляют примерно третью часть (32.0—37.1 %), что характерно для континентальных флор Чукотки (Заславская, Петров-

ТАБЛИЦА 2

Количественные показатели локальных флор хр. Пекульней (Южная Чукотка)

Флоры	Число		
	видов	родов	семейств
Локальные флоры			
Подзона крупных стлаников			
1 — «Р. Южный Пекульнейвеем»	330	139	53
2 — «Р. Веснованная»	312	133	50
3 — «Р. Северный Пекульнейвеем»	396	151	53
Подзона южных гипоарктических тундр			
4 — «Р. Левая Бычья»	380	144	51
5 — «Р. Телевеем-1»	317	134	50
6 — «Р. Куйвивеемкэй»	244	125	48
7 — «Оз. Баранье»	345	138	52
Региональная флора	518	178	60

ТАБЛИЦА 3

Матрица мер сходства локальных флор по Жаккару, %

ЛФ	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
1	66.3	62.4	62.8	56.7	56.0	61.9
2	—	67.8	66.3	62.5	55.7	61.8
3	—	—	74.8	61.3	49.2	64.4
4	—	—	—	67.9	50.4	72.2
5	—	—	—	—	55.0	61.1
6	—	—	—	—	—	58.7

Примечание. *1—7* — локальные флоры (см. табл. 1, 2).

ский, 1983). В этой группе основную роль играют восточносибирские и сибирско-западноамериканские виды, где среди первых преобладают виды бореально-гипоарктической фракции, а среди вторых — арктической. Амфиберингийских видов заметно меньше (16.2—21.1 %), чем в локальных флорах Восточной Чукотки (Секретарева, 1993), чуть выше их доля в осевой части хребта, особенно на восточном макросклоне (ЛФ «Р. Телевеем-1»). Совсем незначительную часть в локальных флорах хр. Пекульней составляют преимущественно американские виды, более обычные на востоке Чукотского п-ова.

Богатство горных флор Южной Чукотки, в том числе хр. Пекульней, объясняется тем, что ее территория является переходной зоной между нагорьями Центральной, Восточной Чукотки и расположенными южнее и юго-западнее субконтинентальными и субокеаническими гольцовыми территориями Северо-Востока. Проникновению видов разного происхождения на Южную Чукотку благоприятствовала тесная орографическая связь ее хребтов с окружающими нагорьями. Таким образом, Южная Чукотка характеризуется перекрытием краевых зон многих континентальных (или условно западных) и океанических (или условно восточных) видов, но роль вторых (особенно американских) здесь заметно меньше.

Особенно интересно проследить соотношение континентальных и океанических видов непосредственно на разных макросклонах хр. Пекульней, находящихся в условиях умеренно континентального или умеренно морского климатов. Флора хр. Пекульней включает в себя 110 континентальных и 78 океанических видов. Для обоих макросклонов хребта характерен перевес континентальных видов над океаническими. Так, на западном макросклоне континентальных видов 105, океанических 70, а на восточном 74 и 53 соответственно. Заметная концентрация континентальных видов на западном макросклоне объясняется большей континентальностью климата, а небольшой перевес (здесь же) океанических видов, по сравнению с восточным макросклоном, — выходами основных горных пород, к которым приурочены некоторые кальцефильные океанические виды. По соотношению континентальных и океанических видов локальные флоры хр. Пекульней в целом умеренно континентальные (соотношение между континентальными и океаническими видами в них 1 : 1 или 1.5 : 1). Исключение составляют ЛФ «Оз. Баранье», где число континентальных видов вдвое выше, и ЛФ «Р. Телевеем-1», где океанические виды имеют незначительный перевес над континентальными.

Большая часть континентальных видов относится к ксеропетрофитному комплексу (Юрцев, 1981), который во флоре хр. Пекульней представлен 61 таксоном. Виды этого комплекса в основном сосредоточены на западном макросклоне хребта, здесь их вдвое больше (60), чем на восточном (31). Наибольшее распространение имеют *Calamagrostis purpurascens*, *Carex obtusata*, *C. supina* subsp. *spaniocarpa*, *Polygonum ochreatum*, *Silene repens*, *Dianthus repens*, *Pulsatilla multifida*, *Rosa acicularis*, *Cnidium cnidiifolium*, *Phlojodicarpus villosus*, *Aster alpinus*, реже встречаются *Helictotrichon dahuricum*, *Festuca lenensis*, *Cerastium arvense*, *Lychnis sibirica* subsp. *samojedorum*, *Alyssum obovatum*, *Potentilla anachoretica*, *P. nudicaulis*, *Dracocephalum palmatum*, *Thymus oxyodontus*, *Artemisia frigida*, *Senecio integrifolius* и др. Основу ксеропетрофитного комплекса хр. Пекульней составляют сибирские (или преимущественно сибирские) и восточносибирские континентальные виды.

Океанический элемент флоры хр. Пекульней состоит из представителей разных географических групп видов: амфиберингийских (*Puccinellia wrightii*), американо-берингийских (*Parnassia kotzebuei*), охотско-амфиберингийских (*Rhododedron camtschaticum* subsp. *glandulosum*), охотско-чукотских (*Scirpus maximowiczii*, *Cardamine victoris*), видов с прерывистым ареалом (*Phyllodoce caerulea*). Многие океанические виды относятся к нивальному комплексу (Разживин, 1983), который во флоре хр. Пекульней представлен 59 таксонами (облигатных 39 и факультативных 20). Виды этого комплекса примерно поровну распределены на обоих макросклонах хр. Пекульней (на западном 56, на восточном 52). Из широко распространенных на Чукотке видов для хр. Пекульней отмечаются *Alopecurus alpinus* subsp. *borealis*, *Poa paucispicula*, *Phippsia algida*, *Salix polaris*, *Oxyria digyna*, *Minuartia biflora*, *Ranunculus nivalis*, *R. pygmaeus*, *Saxifraga hyperborea*, *S. porsildiana*, *Viola epipsiloides*, *Cassiope tetragona*, *Erigeron humilis*, *Taraxacum sibiricum* и др. Из океанических видов, входящих в нивальный комплекс, на обоих макросклонах встречаются *Diphasiastrum alpinum*, *Alopecurus stejnegeri*, *Luzula unalaschkensis*, *Salix chamissonis*, *Cardamine hyperborea*, *Parnassia kotzebuei*, *Acomastylis rossii*, *Phyllodoce caerulea*; только на восточном макросклоне — *Sibbaldia procumbens*, *Campanula lasiocarpa*, *Taraxacum zhukovae*. Континентальные виды нивального комплекса представлены *Trollius chartosepalus* и *Pachypleurum alpinum*.

На выходах основных горных пород были найдены кальцефильные (океанические, условно восточные) виды, которые в материковых районах Центральной Чукотки приурочены только к выходам богатых кальцием пород, тогда как на Восточной Чукотке их экологическая амплитуда заметно шире. Так, в локальных флорах «Р. Северный Пекульнейвеем», «Р. Веснованная», «Р. Левая Бычья», «Оз. Баранье» отмечены *Equisetum palustre*, *Triglochin palustre*, *Puccinellia wrightii*, *Kobresia sibirica*, *Carex atrofusca*, *C. bicolor*, *C. membranacea*, *Salix rotundifolia*, *Saxifraga oppositifolia* subsp. *smalliana*, *Potentilla biflora*, *Dryas chamissonis*, *D. integrifolia*, *Gentiana prostrata*, *Senecio kjellmanii*. Из континентальных кальцефильных видов встречаются *Salix recurvigemmis*, *Alyssum obovatum*, *Gentianopsis barbata*, *Pedicularis triste*, *Leontopodium kurilense*.

Значительную часть флоры хр. Пекульней составляют виды криоксерофитного комплекса (68 таксонов) или сухих щебнистых горных тундр (Баландин, 1984),

ТАБЛИЦА 4

Ведущие семейства в локальных флорах хр. Пекульней (Южная Чукотка)

Семейства	Региональная флора		Локальные флоры													
			«Р. Южный Пекульнейвеем»		«Р. Весснованная»		«Р. Северный Пекульнейвеем»		«Р. Левая Бычья»		«Р. Телевеем-1»		«Р. Куйвивеем-кэй»		«Оз. Баранье»	
	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%	число видов	%
Poaceae	57	11.0	34	10.3	30	9.6	47	11.9	44	11.6	35	11.0	30	12.3	37	10.7
Asteraceae	52	10.0	30	9.1	27	8.6	37	9.3	38	10.0	27	8.5	21	8.6	31	9.0
Cyperaceae	51	9.8	38	11.5	33	10.6	40	10.1	39	10.3	28	8.8	28	11.5	41	11.9
Rosaceae	36	6.9	19	5.8	18	5.8	30	7.6	22	5.7	19	6.0	17	7.0	21	6.1
Brassicaceae	33	6.4	14	4.2	15	4.8	26	6.6	20	5.3	17	5.4	—	—	19	5.5
Caryophyllaceae	32	6.2	21	6.4	21	6.7	26	6.6	30	7.9	24	7.6	14	5.7	24	6.9
Ranunculaceae	28	5.4	21	6.4	15	4.8	17	4.3	21	5.5	15	4.7	13	5.3	14	4.1
Salicaceae	26	5.0	20	6.1	20	6.4	18	4.5	19	5.0	18	5.7	17	7.0	20	5.8
Saxifragaceae	22	4.3	—	—	13	4.2	18	4.5	20	5.3	17	5.4	—	—	16	4.6
Juncaceae	17	3.3	14	4.2	13	4.2	—	—	15	3.9	14	4.4	8	3.3	13	3.8
Fabaceae	17	3.3	—	—	—	—	15	3.8	—	—	—	—	—	—	13	3.8
Ericaceae	—	—	15	4.5	15	4.8	—	—	—	—	14	4.4	14	5.7	—	—
Всего видов в 10 ведущих семействах	354	68.3	226	68.5	207	66.3	274	69.2	268	70.5	214	67.5	162	66.4	236	68.4
в локальных флорах и региональной флоре	518		330		312		396		380		317		244		345	

Примечание. «—» — семейство занимает место ниже 10-го.

ТАБЛИЦА 5

Соотношение географических элементов в локальных флорах хр. Пекульней (Южная Чукотка)

Географические группы видов	Региональная флора	Локальные флоры						
		1	2	3	4	5	6	7
ДОЛГОТНЫЕ								
1. **Виды с широким ареалом**	207 39.9	146 44.2	150 48.1	171 43.2	165 43.4	138 43.6	112 45.9	153 44.4
Циркумполярные и почти циркумполярные	163 31.4	116 35.2	121 38.8	134 33.8	127 33.4	111 35.0	92 37.7	121 35.1
Амфиокеанические	1 0.2	1 0.3	1 0.3	1 0.3	1 0.3	1 0.3	—	—
Сибирско-американские	28 5.4	19 5.7	19 6.1	23 5.8	25 6.6	17 5.4	12 4.9	21 6.1
Восточносибирско-американские	15 2.9	10 3.0	9 2.9	13 3.3	12 3.1	9 2.9	8 3.3	11 3.2
2. **Евразиатские и преимущественно евразиатские виды**	212 41.0	120 36.4	100 32.0	147 37.1	132 34.7	105 33.1	85 34.9	125 36.2
Евразиатские	17 3.3	9 2.7	8 2.6	8 2.0	11 2.9	8 2.5	4 1.6	5 1.4
Евразиатско-западноамериканские	27 5.2	21 6.4	16 5.1	20 5.0	19 5.0	17 5.4	18 7.4	21 6.1
Сибирские	24 4.6	13 3.9	12 3.8	15 3.8	17 4.5	11 3.5	6 2.5	13 3.8
Сибирско-западноамериканские	51 9.9	33 10.0	31 9.9	43 10.9	39 10.2	27 8.5	22 9.0	33 9.6
Восточносибирские	51 9.9	26 8.0	19 6.1	31 7.8	19 5.0	22 6.9	26 10.7	36 10.4
Охотско-чукотские	24 4.6	14 4.2	10 3.2	21 5.3	17 4.5	14 4.4	9 3.7	12 3.5
Чукотские	18 3.5	4 1.2	4 1.3	9 2.3	10 2.6	6 1.9	—	5 1.4
3. **Амфиберингийские виды**	84 16.2	54 16.4	52 16.7	64 16.2	72 19.0	67 21.1	42 17.2	58 16.8
Восточносибирско-западноамериканские	39 7.6	29 8.8	23 7.5	31 7.8	34 9.0	32 10.1	23 9.4	31 9.0
Охотско-чукотско-западноамериканские	22 4.2	17 5.2	17 5.4	18 4.6	19 5.0	21 6.6	12 4.9	13 3.8
Чукотско-западноамериканские	23 4.4	8 2.4	12 3.8	15 3.8	19 5.0	14 4.4	7 2.9	14 4.0
4. **Преимущественно американские виды**	15 2.9	10 3.0	10 3.2	14 3.5	11 2.9	7 2.2	5 2.0	9 2.6
Охотско-чукотско-американские и чукотско-американские	12 2.3	7 2.1	7 2.2	11 2.8	8 2.1	5 1.6	4 1.6	6 1.7
Чукотско-американо-европейские	3 0.6	3 0.9	3 1.0	3 0.7	3 0.8	2 0.6	1 0.4	3 0.9
Всего	518	330	312	396	380	317	244	345

Географические группы видов	Региональная флора	Локальные флоры						
		1	2	3	4	5	6	7
ШИРОТНЫЕ								
1. Арктическая фракция видов	246/47.5	150/45.5	153/49.0	195/49.2	207/54.5	171/53.9	111/45.4	162/47.0
Арктические	62/12.0	21/6.4	28/9.0	36/9.0	42/11.1	24/7.6	11/4.5	29/8.4
Метаарктические	102/19.7	71/21.5	64/20.5	85/21.5	89/23.4	86/27.1	55/22.5	71/20.6
Арктоальпийские	82/15.8	58/17.6	61/19.5	74/18.7	76/20.0	61/19.2	45/18.4	62/18.0
2. Бореально-гипоарктическая фракция видов	272/52.5	180/54.5	159/51.0	201/50.8	173/45.5	146/46.1	133/54.6	183/53.0
Гипоарктические	70/13.5	40/12.1	33/10.6	53/13.4	50/13.1	37/11.7	27/11.1	50/14.5
Гипоаркто-монтанные	74/14.2	50/15.1	54/17.3	64/16.2	58/15.3	49/15.4	45/18.4	55/15.9
Арктобореальные и арктобореально-монтанные	56/10.9	47/14.3	48/15.4	51/12.8	48/12.6	38/12.0	41/16.9	46/13.3
Бореальные и бореально-монтанные	72/13.9	43/13.0	24/7.7	33/8.4	17/4.5	22/7.0	20/8.2	32/9.3
Всего	518	330	312	396	380	317	244	345

Примечание. В числителе дроби — число видов, в знаменателе — % от общего числа видов. *1—7* — локальные флоры (см. табл.1, 2).

которые примерно поровну распределены на обоих макросклонах (на западном 65, на восточном 59). Из видов этого комплекса, имеющих широкое распространение на Чукотке, для хр. Пекульней обычны *Hierochloë alpina*, *Carex rupestris*, *Luzula confusa*, *Salix phlebophylla*, *Minuartia arctica*, *Silene stenophylla*, *Draba stenopetala*, *D. nivalis*, *Saxifraga funstonii*, *Potentilla elegans*, *Dryas punctata*, *Oxytropis czukotica*, *Diapensia obovata*, *Androsace ochotensis*, *Artemisia furcata*, *Arnica frigida*, *Senecio resedifolius* и др. Из континентальных видов, входящих в криоксерофитный комплекс, повсеместно встречаются *Saxifraga punctata*, *Potentilla uniflora*, *Pedicularis amoena*, из субокеанических — *Dicentra peregrina*, а из океанических — *Calamagrostis arctica*, *Carex ledebouriana*, *Luzula beringensis*, *Pedicularis lanata*, *Rhododendron camtschaticum* subsp. *glandulosum* (факультативный вид, обычный и в более заснеженных местообитаниях).

Тесная связь флоры Южной Чукотки с соседними бореальными флорами определяет присутствие во флоре хр. Пекульней многих, заходящих с юга лесных, луговых и водно-болотных видов (63): больше их в локальных флорах подзоны крупных стлаников (54), меньше — в локальных флорах южных гипоарктических тундр (39). Из бореальных видов часто встречаются *Carex appendiculata*, *C. rostrata*, *Populus suaveolens*, *Chosenia arbutifolia*, *Salix schwerinii*, *Betula middendorffii*. Только в локальных флорах подзоны крупных стлаников отмечены *Pinus pumila* (фоновое растение), *Carex globularis*, *Juncus brachyspathus*, *Smilacina trifolia*, *Iris setosa*, *Salix udensis*, *S. myrtilloides*, *Caltha natans*, *Gentianopsis barbata*, *Pedicularis sceptrum-carolinum*, *Tanacetum boreale*. В южные гипоарктические тундры едва заходят *Gymnocarpium jessoense* subsp. *parvulum*, *Equisetum fluviatile*, *E. sylvaticum*, *Elymus confusus*, *Carex capitata, C. rhynchophysa, C. tenuiflora, Ranunculus monophyllus, R. reptans, Sorbus sibiricus, Chamaedaphne calyculata.*

Во флоре хр. Пекульней имеются субэндемичные виды, общие с горнотаежными районами Анадырского края (*Potentilla anadyrensis, Saxifraga anadyrensis*) или с более северными тундрами Чукотки (*Poa pekulnejensis, Claytoniella vassilievii, Delphinium brachycentrum* subsp. *maydellianum, Androsace semiperennis*). Однако своеобразие флоры хр. Пекульней как части флоры Южной Чукотки определяется прежде всего соотношением в их составе дифференциальных видов, т. е. отсутствующих в соседних с ней флорах, и кодифференциальных видов, т. е. общих с какой-либо соседней флорой (Юрцев и др., 1978). Для хр. Пекульней дифференциальными являются заходящие с юга бореальные (*Carex rhynchophysa, Iris setosa, Caltha natans, Aruncus kamtchaticus*), подгольцовые восточносибирские (*Pinus pumila, Rhododendron aureum*), охотско-чукотские гипоарктические (*Mertensia pubescens, Saussurea oxyodonta*) и некоторые гольцовые охотско-амфиберингийские (*Potentilla vulcanicola, Astragalus polaris*) растения, но немногие из них имеют широкое распространение. Отсутствие многих дифференциальных видов в ЛФ «Оз. Баранье» свидетельствует о ее переходном характере (в данном случае от флор Южно-Чукотской подпровинции к флорам Континентально-Чукотской подпровинции Чукотской провинции Арктической флористической области). Среди кодифференциальных видов хр. Пекульней выделяются восточные и западные (Юрцев и др., 1978). В группе восточных кодифференциальных видов (условно восточный элемент флоры) наибольшую роль играют растения гемихионофитных лугов и луговин, нивальных и сырых евтрофных тундр, а в группе западных кодифференциальных видов (условно западный элемент флоры) — растения ксеротермных местообитаний и речных долин.

В заключение отметим, что подробный анализ локальных флор хр. Пекульней подтверждает их принадлежность к умеренно гипоарктическим горнотундровым (поясно дифференцированным) флорам. По соотношению континентальных и океанических видов локальные флоры хр. Пекульней умеренно континентальные (с наибольшим перевесом континентальных видов на западном макросклоне). Резких отличий во флористическом составе отдельных локальных флор не наблюдается; отмечается постепенное исчезновение к северу дальневосточных (преимущественно охотско-берингийских) видов, тогда как многие бореальные восточносибирские виды встречаются и в Чукотском нагорье. В целом хр. Пекульней, как и вся территория Южной Чукотки, представляет собой переходную фитохорию между северными подпровинциями Чукотской провинции Арктической флористической области и Анадырско-Корякской провинцией Бореальной флористической области. Своеобразие флоры хр. Пекульней заключается именно в сочетании элементов флор арктической части Чукотки и южнее расположенных бореальных горных территорий. Граница разных ботанико-географических подзон, отражающая изменения в растительности и проходящая через хр. Пекульней (Юрцев, 1978), не совпадает строго с границей крупных флористических выделов (на уровне провинций и областей). Между последними, как следствие климатических изменений в предшествующие эпохи, существует довольно широкая переходная полоса, свидетельствующая о неоднократном смещении южной границы Арктики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Арктическая флора СССР. Л., 1960—1987. Т. 1—10.

Баландин С. А. Сухие щебнистые горные тундры Чукотки. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1984. 23 с.

Васильев В. Н. Растительность Анадырского края. М.; Л., 1956. 218 с.

Дервиз-Соколова Т. Г. Растительный покров и особенности флоры в районе поселка Усть-Белая (среднее течение р. Анадырь) // Биологические основы использования природы Севера. Сыктывкар, 1970. С. 60—64.

Заславская Т. М., Петровский В. В. О флоре Люпвеемского горного массива (Анюйское нагорье) // Бот. журн. 1983. Т. 68. № 2. С. 162—174.

Кожевников Ю. П. Вниз по Майну и Анадырю от с. Ваеги до с. Усть-Белая // Бот. журн. 1977. Т. 62. № 4. С. 597—610.

Кожевников Ю. П. Ботанико-экологические наблюдения в районе города Анадырь в 1974 г. // Флора и растительность Чукотки. Владивосток, 1978а. С. 3—29.

Кожевников Ю. П. Растительность и флора окрестностей пос. Марково (бассейн реки Анадырь) // Там же. 1978б. С. 30—52.

Кожевников Ю. П. Соотношение видов сосудистых растений северной тайги и лесотундры в средней части бассейна р. Анадырь // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 3. С. 361—367.

Кожевников Ю. П. Сравнительный анализ флоры и растительности профилей пос. Марково—Русские горы и пос. Ваеги—Алганский кряж // Биология растений и флора севера Дальнего Востока. Владивосток, 1981. С. 48—64.

Комарова Т. А. Мозаичность и комплексность растительного покрова долины р. Танюрер (Центральная Чукотка) // Бот. журн. 1976. Т. 61. № 8. С. 1058—1065.

Коробков А. А., Секретарева Н. А. Ботанико-географические наблюдения в районе нижнего течения реки Энмываам (бассейн реки Анадырь) // Бот. журн. 1986. Т. 71. № 4. С. 450—459.

Коробков А. А., Секретарева Н. А., Железнов Н. К. К флоре района нижнего и среднего течения реки Энмываам (бассейн реки Белая) // Экология, распространение и жизненные формы растений Магаданской области. Владивосток, 1987. С. 15—30.

Полежаев А. Н., Беркутенко А. Н. Сосудистые растения верховий р. Анадырь // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 10. С. 1400—1408.

Полежаев А. Н., Беркутенко А. Н. О флоре и растительности верховья реки Майн // Бот. журн. 1984. Т. 69. № 12. С. 1651—1656.

Полежаев А. Н., Хохряков А. П., Беркутенко А. Н. К флоре верховий р. Анадырь // Бот. журн. 1979. Т. 64. № 11. С. 1628—1632.

Полежаев А. Н., Хохряков А. П., Беркутенко А. Н. О флоре и растительности верховий р. Еропол (на границе Корякии и Чукотки) // Бот. журн. 1981. Т. 66. № 3. С. 431—436.

Разживин В. Ю. Нивальная растительность Чукотской тундры (эколого-геоботаническая характеристика, анализ флороценотического комплекса): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1983. 20 с.

Реутт А. Т. Растительность // Север Дальнего Востока. М., 1970. С. 257—299.

Секретарева Н. А. Сравнительная характеристика флор окрестностей бухты Пенкигней и близлежащих территорий (Чукотский полуостров) // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 6. С. 36—53.

Сочава В. Б. О пятнистых тундрах Анадырского края // Тр. Полярн. комис. Л., 1930. Т. 2. С. 51—68.

Тюлина Л. Н. О лесной растительности Анадырского края и ее взаимоотношении с тундрой // Тр. Аркт. ин-та. 1936. Т. 40. С. 7—212.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

Юрцев Б. А. Ботанико-географическая характеристика Южной Чукотки // Комаровские чтения. Владивосток, 1978. Вып. 26. С. 3—62.

Юрцев Б. А. Реликтовые степные комплексы Северо-Восточной Азии (Проблемы реконструкции криоксеротических ландшафтов Берингии). Новосибирск, 1981. 168 с.

Юрцев Б. А., Коробков А. А. Флористические находки в бассейне Анадыря (1977 г.) // Бот. журн. 1979. Т. 64. № 5. С. 609—622.

Юрцев Б. А., Секретарева Н. А. Тнеквеемская чозениевая роща на севере Нижнеанадырской низменности // Эколого-ценотические и географические особенности растительности. М., 1983. С. 232—248.

Юрцев Б. А., Толмачев А. И., Ребристая О. В. Флористическое ограничение и разделение Арктики // Арктическая флористическая область. Л., 1978. С. 9—104.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 8 II 1996

SUMMARY

A list of vascular plants is given for 7 local floras of the Pekulney Range. The taxonomical and geographical analyses allow to refer these floras as the type of moderate continental mountain hypoarctic floras. Three floras are the floras of the Arctic part of Chukotka and four others are those from the northernmost mountain territories of Boreal Region.

УДК 581.1 Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 4

© С. Н. Шереметьев, Н. С. Мамушина

О ДЕФИЦИТЕ ВОДНОГО НАСЫЩЕНИЯ В ЛИСТЬЯХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

S. N. SHEREMETIEV, N. S. MAMUSHINA. ON A WATER SATURATION DEFICIT IN LEAVES OF HERBACEOUS PLANTS

Приведены данные по динамике дефицита водного насыщения и оводненности тканей ассимиляционных органов у пустынных, степных и луговых растений Монголии. Показано, что в гумидной части градиента влажности почвы связь между оводненностью и дефицитом насыщения минимальна, в аридной — максимальна. Делается предположение, что дефицит насыщения формируется не только за счет дисбаланса между поглощением и испарением воды растениями, но и за счет изменения количества гидрофильных соединений. Предполагается, что в разных условиях произрастания эти 2 процесса имеют разный удельный вес в развитии дефицита насыщения в листьях растений.

В листьях растений практически всегда наблюдается выраженный в той или иной степени дефицит насыщения водой (water saturation deficit — WSD). Даже у суккулентов достаточно редки случаи отсутствия дефицита водного насыщения в ассимилирующих органах. Этот показатель имеет высокое диагностическое значение для оценки состояния водообмена растений, поскольку хорошо отражает степень напряженности факторов среды. Известно, что целый ряд таких факторов способствует возникновению и развитию WSD. Это низкая температура, плохая аэрация корнеобитаемого слоя, его засоление, недостаток почвенной влаги, тяжелый гранулометрический состав почвы. Увеличение WSD при усилении напряженности факторов среды может стать причиной нарушения процессов фотосинтеза из-за снижения поглощения CO_2, процессов роста и развития (Слейчер, 1970; Bastide et al., 1993). Вместе с тем это приводит к появлению комплекса регуляторных процессов, компенсирующих негативные последствия недостаточного насыщения листьев водой (Bray, 1993).

Обычно WSD определяется как недонасыщенность ассимилирующих органов водой в результате дисбаланса между ее поглощением и расходом (т. е. в результате превышения скорости испарения над скоростью поступления воды в растение). Любой внешний фактор, снижающий скорость поступления воды к листьям (понижающий водный потенциал почвы и растения), должен способствовать увеличению WSD (Слейчер, 1970).

Из этого определения следует, что дефицит насыщения должен быть строго связан с оводненностью листьев. В результате увеличения дефицита должно происходить соответствующее ему снижение содержания воды в растении. И наоборот, уменьшение WSD должно сопровождаться увеличением оводненности. Таким образом, видно, что растение представляется некоторой емкостью, количество воды в которой и ее недостаток определяются только поступлением и расходом этого ресурса. Другими словами, возникновение и динамика WSD в рамках принятой концепции описываются как чисто физический процесс.

Мы попытаемся рассмотреть изменения дефицита насыщения в ассимилирующих органах растений как результат в определенной степени изменения водоемкости тканей (изменение водоемкости ткани мы понимаем как способность аккумулировать разное количество воды в одном и том же объеме в зависимости от условий произрастания). При этом мы не отрицаем ведущего значения в возникновении WSD дисбаланса между поглощением и расходом воды, но хотим подчеркнуть, что в определенных условиях произрастания это не единственный фактор развития WSD.

Синтез имеющихся в нашем распоряжении эмпирических данных заставил сделать следующие предположения.

1. Увеличение водоемкости тканей листа может, по-видимому, происходить в результате увеличения процессов синтеза всего гидрофильного комплекса (который включает в себя прежде всего белки и продукты ассимиляции) в

тканях растений в результате активизации процессов метаболизма на фоне достаточно благоприятных условий произрастания.

2. При усилении водного стресса некоторая активизация синтеза компонентов гидрофильного комплекса может происходить в ответ на водный стресс как защитный механизм.

При проведении полевых наблюдений и анализе данных невозможно, по всей видимости, вычленить реальные составляющие дефицита насыщения, в основе которых лежит или недостаток поступления воды в растение, или увеличение водоемкости листьев. Однако понимание того, что дефицит насыщения формируется не только за счет дисбаланса между поступлением и расходом воды, должно помочь избежать многих ошибок при оценке состояния водообмена растений.

Материал и методика

Для анализа динамики WSD в разных условиях произрастания и у разных видов растений мы привлечем данные, собранные в течение 7 полевых сезонов в разных растительных сообществах Монголии на широком градиенте влажности почвы. По ходу изложения материала будет необходимо проследить связи WSD с другими показателями водного режима, поэтому мы частично (на графиках) представим данные по интенсивности транспирации, оводненности листьев и осмотическому давлению клеточного сока.

Исследования проводили в 6 сообществах над 28 видами растений (табл. 1).

Здесь нет возможности останавливаться на характеристике каждого вида. Отметим только, что основная масса корней у подавляющего большинства видов располагалась в верхнем слое почвы (до 30 см). Это было обусловлено как биологическими особенностями растений, так и условиями почво-грунтов, на которых они произрастали.

Измерения водного дефицита проводили методом насыщения. Для расчетов использовали следующую формулу:

$$\mathrm{WSD} = \frac{W_s - W_f}{W_s - W_d} \cdot 100,$$

где WSD — дефицит водного насыщения, %, W_s — вес пробы после насыщения, W_f — свежий вес, W_d — сухой вес.

Иногда для оценки оводненности листьев используют термин «относительное содержание воды» (или, что то же самое, «относительная тургесцентность»). Относительное содержание воды также определяют методом насыщения и оценивают по формуле

$$\mathrm{RWC} = \frac{W_f - W_d}{W_s - W_d} \cdot 100,$$

где RWC — относительное содержание воды, %.

Суммирование WSD и RWC дает 100 %. Поэтому для оценки оводненности листьев мы использовали не RWC, а содержание воды:

$$\mathrm{WC} = \frac{W_f - W_d}{W_d},$$

где WC — содержание воды в листьях или афилльных ассимилирующих побегах (как у *Anabasis brevifolia*) ($\text{г}_{\text{воды}}/\text{г}_{\text{сух.массы}}$). Мы использовали WC для оценки оводненности листьев несмотря на мнение С. Слейчера (1970) о том, что сухая масса листа меняется в течение суток в связи с фотосинтезом, а в течение более длительных периодов — в связи с ростом. Но этот показатель как раз и интересен тем, что показывает, как изменяется оводненность единицы сухой массы в связи с жизнедеятельностью растений. Наблюдения, которые проводятся не эпизодически, а в дневной и сезонной

ТАБЛИЦА 1

Объекты наблюдений

Характеристика сообщества	Запас влаги в почве, мм	Изученные виды
Ковылько-луково-баглуровое (остепненная пустыня)		*Allium polyrrhizum* Turcz. ex Regel *Anabasis brevifolia* C. A. Mey. *Stipa glareosa* P. Smirn.
Варианты:		
а) контрольный	13.1	
б) поливной	21.2	
Твердоосочково-змеевковое (почвы дернового ряда с песчаным и супесчаным аллювием, остепненный участок долины р. Орхон)	35.7	*Carex duriuscula* C. A. Mey. *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng. *Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel. *Potentilla bifurca* L.
Ковыльно-разнотравно-вострецовое (настоящая степь)	50.2	*Artemisia frigida* Willd. *Iris dichotoma* Pall. *Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel. *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht. *Pulsatilla turczaninovii* Kryl. et Serg. *Stipa krylovii* Roshev.
Злаково-осоковое (почвы болотного ряда с глинистым и иловатым аллювием, пойма р. Орхон)	99.1	*Alopecurus arundinaceus* Poir. *Carex atherodes* Spreng. *C. lithophila* Turcz. *Elytrigia repens* (L.) Nevsky *Iris sibirica* L. *Phalaris arundinacea* L. *Polygonum sibiricum* Laxm.
Осоково-разнотравно-злаковое (почвы лугового ряда с супесчаным и суглинистым аллювием, пойма р. Орхон)	104.7	*Agrostis mongholica* Roshev. *Anemone dichotoma* L. *Carex atherodes* Spreng. *Poa angustifolia* L. *Thalictrum simplex* L. *Vicia cracca* L.
Злаково-богаторазнотравное (почвы лугового ряда с тяжелосуглинистым аллювием, пойма р. Орхон)	122.2	*Artemisia laciniata* Willd. *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub *Hemerocallis minor* Mill. *Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel. *Potentilla anserina* L. *Sanguisorba officinalis* L.

Примечание. Запас влаги дан как среднее за период наблюдений значение для слоя почвы 0—30 см.

динамике, должны достаточно адекватно отражать функциональное состояние и условия водообеспеченности растений в каждый конкретный момент времени. Выражение содержания воды на единицу сухой массы приводит к унификации данных и при большом числе наблюдений служит хорошей оценкой оводненности тканей.

Измерения интенсивности транспирации проводили методом быстрого взвешивания (результаты пересчитывали на абсолютно сухую массу листьев). Осмотическое давление клеточного сока определяли криоскопическим методом (пробы отбирали в середине дня в 3-кратной повторности). Наблюдения за дневным ходом дефицита насыщения, оводненности листьев и интенсивности транспирации проводили с 8 (9) до 19 (20) ч с интервалами в 1 ч. Параллельно проводили наблюдения за освещенностью, температурой и влажностью воздуха и почвы, скоростью ветра.

Данные обрабатывали с помощью стандартных статистических методов. С помощью множественного регрессионного анализа (методом исключения переменных) было выявлено влияние внешних и внутренних факторов на каждый из элементов водного режима растений. Силу влияния факторов оценивали с помощью критерия Фишера (Лиепа, 1973). Перед проведением анализа переменные в случае необходимости подвергались симметризации, в результате чего их распределение приближалось к нормальному (Васильев и др., 1976). На последнем этапе анализа проводили проверку адекватности регрессионных моделей исследованием их остатков (Дрейпер, Смит, 1974; Вучков и др., 1987). Все коэффициенты парной или множественной корреляции, приведенные в тексте, достоверны на доверительном уровне $P = 0.95$.

Результаты

Для того чтобы понять причины изменений WSD, необходимо рассмотреть, как связан этот показатель с факторами среды, а также с другими элементами водного режима. Из усредненных данных по каждому виду и сообществу (табл. 2) можно заметить, что по мере уменьшения запасов влаги в почве дефицит насыщения увеличивается.

Действительно, зависимость WSD от влажности почвы существует (рис. 1, *а*). Однако очевидно, что регуляция дефицита насыщения — это процесс многофакторный, поэтому необходимо исследовать поведение этого элемента водного режима в зависимости от других показателей. Можно отметить связь WSD с влажностью воздуха (рис. 1, *б*) и осмотическим давлением клеточного сока (рис. 1, *в*). Множественный регрессионный анализ показал, что именно эти переменные оказывают самое заметное влияние на дефицит насыщения. Воздействие других внутренних (транспирация, оводненность листьев) и внешних (температура воздуха, освещенность) факторов несущественно. Коэффициент множественной корреляции (скорректированный на степени свободы) составляет для найденной модели 0.714. Таким образом, доля объясненной вариации дефицита насыщения равна всего 51 %.

Несмотря на то что этот результат статистически достоверен, он все же не может удовлетворить нас. Анализ остатков этой регрессионной модели также показывает, что она недостаточно хорошо описывает поведение WSD. Значительно лучших результатов удается добиться, если анализировать WSD отдельно у видов однодольных и двудольных растений. Для двудольных характерно то, что средние величины WSD у исследованных видов определялись только влажностью воздуха и почвы ($R^2 = 0.658$). Для однодольных, кроме того, выявляется заметное влияние (27 %) на средневидовой уровень дефицита насыщения осмотического давления клеточного сока ($R^2 = 0.637$). Анализ остатков обеих моделей (для видов однодольных и двудольных растений) показал, что статистически они достаточно адекватно описывают реальную ситуацию. Однако ни в одном из этих случаев оводненность листьев не выступала в качестве элемента модели, определяющего уровень дефицита насыщения.

Остается предположить, что если WSD является просто результатом дисбаланса между поступлением и расходом воды растениями, то он никак не связан с оводненностью листьев. Очевидна абсурдность этого предположения, поскольку аридизация условий произрастания должна приводить к снижению водного потенциала растения, оводненности и увеличению дефицита насыщения (Слейчер, 1970). Если это не так, то посылка, лежащая в основе определения WSD (дисбаланс поступления и поглощения воды), требует по меньшей мере некоторого уточнения. Однако прежде необходимо выяснить, от каких факторов зависел средневидовой уровень оводненности листьев.

Здесь, как и в материалах, изложенных выше, наилучшие результаты достигаются только в том случае, если рассматривать отдельно виды однодольных и двудольных травянистых растений, ассимиляционные органы которых различаются по индексам ксероморфности и суккулентности (Гамалей, 1988). Множественный регрессионный анализ показал, что средний уровень оводненности листьев у исследованных видов однодольных зависел от скорости испарения воды и осмотического давления клеточ-

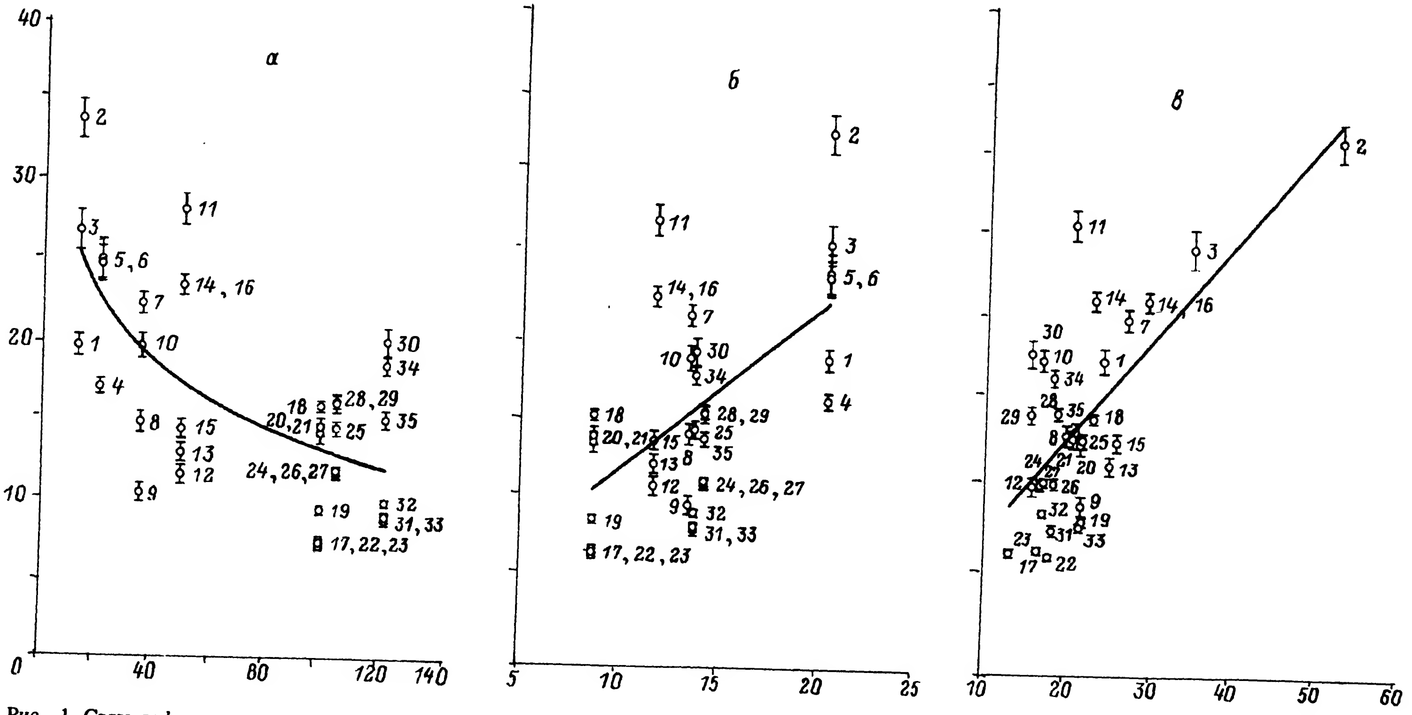


Рис. 1. Связь дефицита водного насыщения с влажностью почвы (*а*), воздуха (*б*) и осмотическим давлением клеточного сока в листьях растений (*в*).

Номера объектов на рисунках 1 и 3 соответствуют таковым в табл. 2. По осям абсцисс: *а* — запас влаги в почве, мм; *б* — дефицит влажности воздуха, мб; *в* — осмотическое давление клеточного сока, $\times 10^{-1}$ Мпа. По осям ординат — дефицит водного насыщения, %.

ТАБЛИЦА 2

Дефицит водного насыщения в листьях растений различных сообществ Монголии, %

Сообщества и объекты	n	$\overline{X}$	Sx
Ковыльково-луково-баглуровое (контроль)	**530**	**26.7**	**9.4**
Allium polyrrhizum (1)	177	19.5	4.6
Anabasis brevifolia (2)	179	33.8	8.4
Stipa glareosa (3)	174	26.8	8.4
Ковыльково-луково-баглуровое (полив)	**527**	**22.1**	**7.7**
Allium polyrrhizum (4)	180	16.9	3.4
Anabasis brevifolia (5)	180	25.0	8.5
Stipa glareosa (6)	167	24.7	7.3
Твердоосочково-змеевковое	**908**	**16.7**	**7.0**
Carex duriuscula (7)	230	22.2	5.3
Cleistogenes squarrosa (8)	220	14.7	5.0
Leymus chinensis (9)	230	10.2	4.6
Potentilla bifurca (10)	228	19.5	6.0
Ковыльно-разнотравно-вострецовое	**2611**	**18.9**	**9.6**
Artemisia frigida (11)	438	28.2	10.4
Iris dichotoma (12)	437	11.4	6.3
Leymus chinensis (13)	441	12.8	6.3
Potentilla tanacetifolia (14)	416	23.4	6.5
Pulsatilla turczaninovii (15)	437	14.3	6.2
Stipa krylovii (16)	442	23.4	6.8
Злаково-осоковое	**1944**	**10.6**	**4.9**
Alopecurus arundinaceus (17)	280	7.3	2.1
Carex atherodes (18)	284	15.8	3.0
C. lithophila (19)	284	9.2	2.4
Elytrigia repens (20)	242	14.1	5.1
Iris sibirica (21)	284	14.5	4.9
Phalaris arundinacea (22)	286	6.9	1.8
Polygonum sibiricum (23)	284	7.1	2.3
Осоково-разнотравно-злаковое	**1436**	**13.5**	**3.8**
Agrostis mongholica (24)	239	11.5	2.6
Anemone dichotoma (25)	240	14.4	3.7
Carex atherodes (26)	240	11.6	2.8
Poa angustifolia (27)	240	11.7	2.2
Thalictrum simplex (28)	239	16.1	3.2
Vicia cracca (29)	238	16.0	4.4
Злаково-богаторазнотравное	**1348**	**13.6**	**6.1**
Artemisia laciniata (30)	234	19.9	6.7
Bromopsis inermis (31)	168	8.6	2.4
Hemerocallis minor (32)	232	9.7	1.9
Leymus chinensis (33)	238	8.8	2.3
Potentilla anserina (34)	238	18.4	4.4
Sanguisorba officinalis (35)	238	15.0	4.3

Примечание. n — число наблюдений; $\overline{X}$ — средние значения; Sx — стандартные отклонения. Жирным шрифтом выделены средние значения для сообществ.

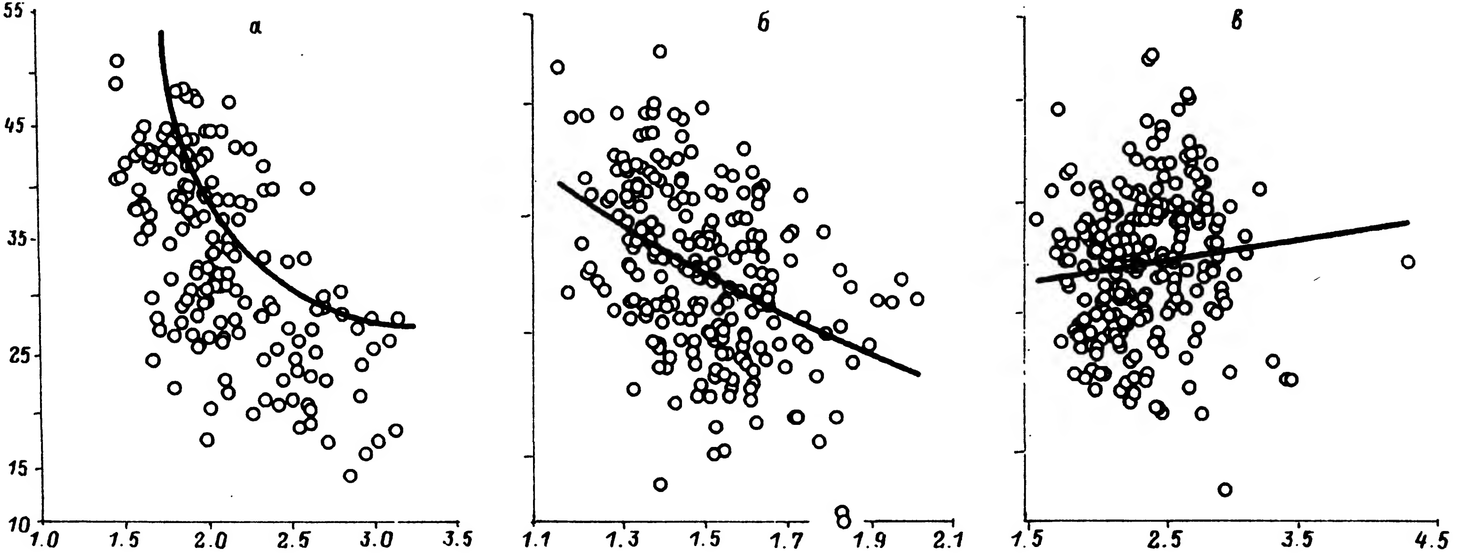


Рис. 2. Связь дефицита водного насыщения с оводненностью листьев.

а — *Anabasis brevifolia* (ковыльково-луково-баглуровое сообщество, $r^2 = 0.706$), *б* — *Cleistogenes squarrosa* (твердоосочково-змеевковое сообщество, $r^2 = 0.181$), *в* — *Sanguisorba officinalis* (злаково-богаторазнотравное сообщество, $r^2 = 0.012$). По осям абсцисс — содержание воды в листьях растений, $г_{воды}/г_{сух.массы}$. По осям ординат — дефицит водного насыщения, %.

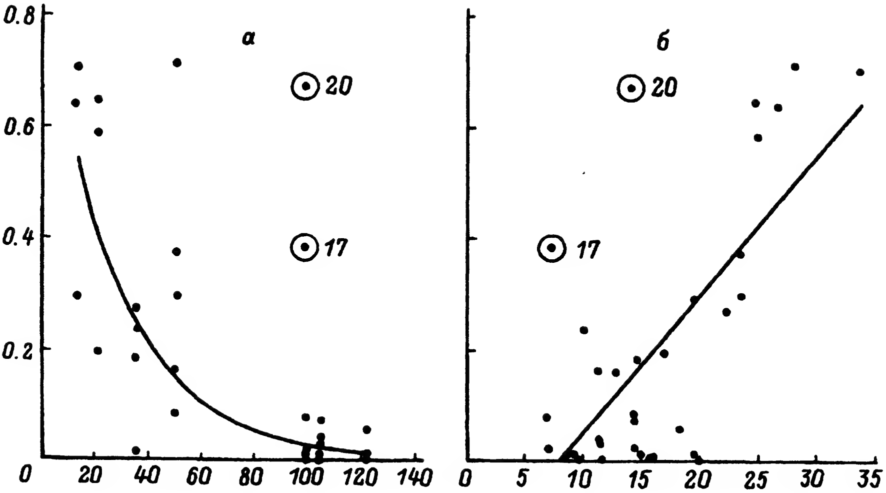


Рис.3. Зависимость индекса R^2_{WC-WSD} от влажности почвы (*а*, $r^2 = 0.535$) и дефицита водного насыщения в листьях растений (*б*, $r^2 = 0.468$).

Объяснения в тексте. По осям абсцисс: *а* — запас влаги в почве, мм; *б* — дефицит водного насыщения, %. По осям ординат — R^2_{WC-WSD}.

ного сока ($R^2 = 0.711$). Для видов двудольных была найдена связь содержания воды в листьях только с интенсивностью транспирации ($r^2 = 0.488$).

Таким образом, видно, что средние для видов уровни оводненности листьев и дефицита насыщения в них если и были связаны друг с другом, то только косвенно, через другие элементы водного режима.

Однако очень важно знать, существует ли связь между оводненностью листьев и WSD у каждого из исследованных видов. Для этого были построены диаграммы «оводненность—дефицит», характеризующие соотношение WC и WSD у каждого вида растений (на рис. 2 показаны примеры таких диаграмм). Из этих диаграмм видно, что аридизация условий произрастания вызывала усиление взаимосвязей между оводненностью и дефицитом. Самая высокая корреляция между этими показателями наблюдалась у *Anabasis brevifolia* в ковыльково-луково-баглуровом сообществе остепненной пустыни Заалтайской Гоби (рис. 2, *а*). Достаточно тесно, но в гораздо меньшей степени, чем в предыдущем случае, были связаны оводненность и дефицит у *Cleistogenes squarrosa* в твердоосочково-змеевковом сообществе (рис. 2, *б*). Практически отсутствует связь между содержанием воды и дефицитом насыщения у *Sanguisorba officinalis* в злаково-богаторазнотравном сообществе (рис. 2, *в*).

Отсюда напрашивается предположение, что связь между содержанием воды и дефицитом насыщения имеет тенденцию к усилению по мере аридизации условий произрастания. Однако можно возразить, что обнаруженная тенденция (рис. 2) не является отражением некоторой общей для всех видов закономерности, но следствием каких-то биологических особенностей растений, благодаря которым образовался наблюдаемый тренд.

Проследим, будут ли следовать этому тренду другие виды. Для этого введем индекс взаимосвязи между оводненностью и дефицитом, который представляет из себя коэффициент детерминации между этими элементами водного режима (R^2_{WC-WSD}). При необходимости этот индекс оценивался после линеаризации зависимостей (под необходимостью понимается наличие нелинейности между переменными).

Была прослежена зависимость R^2_{WC-WSD} от влажности почвы для всех исследованных видов. Большинство видов достаточно хорошо подчиняется отмеченному выше тренду (рис. 3, *а*). По всей видимости, можно с достаточной долей уверенности говорить о том, что аридизация условий произрастания вызывает усиление взаимосвязи (увеличение $R^2_{WC—WSD}$) между содержанием воды и дефицитом насыщения в листьях растений. Даже виды, которые, казалось бы, нарушают указанную закономерность (*Alopecurus arundinaceus* и *Elytrigia repens* — объекты *17* и *20* на рис. 3 и в табл. 2), на самом деле подтверждают ее, поскольку в норме произрастают в значительно более влажных экотопах, чем тот, в котором они исследовались. Другими словами, условия произрастания для этих видов были достаточно напряженными, что и отразилось в увеличении $R^2_{WC—WSD}$. Об этом же свидетельствовали и другие данные по водному режиму *Alopecurus arundinaceus* и *Elytrigia repens* (Шереметьев, Цэдэнбалжир, 1991).

Также можно отметить увеличение $R^2_{WC—WSD}$ при увеличении среднего для видов уровня дефицита насыщения (рис. 3, *б*). Особенно важно, как нам кажется, отметить, что в обоих случаях (рис. 3, *а*, *б*) не наблюдается таксономических различий. Виды как однодольных, так и двудольных растений одинаково подчиняются отмеченной закономерности. Существенное же уклонение от этого тренда может свидетельствовать о том, что растения произрастают в не свойственных для них (не оптимальных) экологических условиях.

Обсуждение

Приведенные в предыдущем разделе факты свидетельствуют о том, что взаимосвязь между оводненностью листьев и дефицитом насыщения — величина не постоянная и увеличивается при усилении водного стресса. У растений, произрастающих в более гумидной части градиента влажности почвы, связь между содержанием воды в листьях и водным дефицитом минимальная. По мере увеличения сухости воздуха и почвы наблюдалось усиление этой связи. Максимальных значений она достигала в ковыльково-луково-баглуровом сообществе. При этом важно подчеркнуть, что биологические свойства видов не оказывают, по всей видимости, влияния на эту закономерность. Отсутствие здесь видоспецифичности (таксоноспецифичности) говорит об общих глубинных механизмах формирования WSD.

Если рассматривать дефицит насыщения как результат дисбаланса между поступлением воды в растение и ее расходом, то именно такому определению соответствует то, что мы наблюдали в аридной части градиента. Здесь снижение водного потенциала почвы сопровождалось снижением водного потенциала растения, уменьшением его оводненности и увеличением дефицита насыщения. Именно здесь дисбаланс между поглощением и испарением воды должен был играть ведущую роль в формировании дефицита насыщения.

Иное мы наблюдали в более гумидных условиях произрастания. Уже в твердоосочково-змеевковом сообществе эта связь была значительно ослаблена и постепенно уменьшалась, достигая минимальных значений в злаково-богаторазнотравном сообществе. При этом трудно говорить о том, что в этих условиях именно дисбаланс между поглощением и испарением воды играл определяющую роль в развитии WSD. Несомненно, что это должно было оказывать определенное влияние, но на видимые изменения дефицита насыщения в этих условиях произрастания могли воздействовать и какие-то иные факторы, которые мы не учитывали непосредственно при проведении наблюдений.

Теперь необходимо рассмотреть еще один важный в данном контексте вопрос о связи дефицита насыщения с интенсивностью фотосинтеза. В литературе известен так называемый «эффект Бриллиант» (Бриллиант, 1949; Тарчевский, 1977). Этот эффект описывает парадоксальный факт увеличения интенсивности фотосинтеза при определенном увеличении дефицита насыщения в листьях некоторых растений. Какого-либо приемлемого объяснения этому эффекту не существует. Мы пока воздержимся от комментариев по поводу этого явления, однако отметим, что увеличение средневидового уровня дефицита насыщения связано с ухудшением условий произрастания (рис. 1) и снижением продуктивности травостоев при аридизации экотопов. Поэтому кажется невероятным, что усиление сухости может вызвать интенсификацию метаболизма. Однако по данным, которые предоставили нам

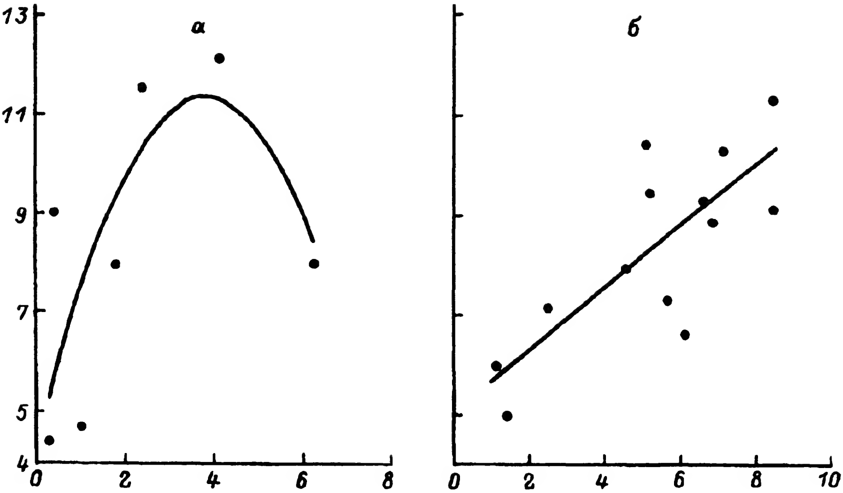


Рис. 4. Связь дефицита водного насыщения с поглощением CO_2 у *Solidago lapponica* (*а*) и *Hedysarum alpinum* (*б*) (по неопубликованным данным К. Е. Чеботаревой и А. В. Сюткиной).

По осям абсцисс — поглощение CO_2, ммоль/м^2 · с. По осям ординат — дефицит водного насыщения, %.

К. Е. Чеботарева и А. В. Сюткина,[1] также отмечен сходный факт у двух видов растений — *Solidago lapponica* (рис. 4, *а*) и *Hedysarum alpinum* (рис. 4, *б*). У обоих видов наблюдается некоторое увеличение поглощения CO_2 при увеличении WSD. Характер кривых несколько различается, но в данном случае важен сам факт наличия эффекта, сходного с «эффектом Бриллиант». Но эту взаимосвязь показателей функционирования можно анализировать и с несколько иной стороны, а именно как зависимость дефицита насыщения от интенсивности метаболизма (что и отображено на рис. 4). Это возможно, если не рассматривать формирование дефицита насыщения только как результат дисбаланса между поглощением и расходом воды растениями. На обсуждении этой возможности остановимся далее.

Существует достаточно интересное и непротиворечивое предположение о формировании WSD в листьях растений, которое может объяснить факты несоответствия между оводненностью листьев и дефицитом насыщения, «эффект Бриллиант», отсутствие таксоноспецифичности в зависимости «дефицит—оводненность», невозможность достаточно точного описания WSD регрессионными уравнениями.

Исследуя динамику содержания азота и WSD в листьях растений степного и лугового фитоценозов, Н. А. Журавлева (1992 : 37) пришла к выводу: «...общий ДВН тканей в первую очередь связан с процессами биосинтеза клетки, и в частности с наличием гидрофильных структур, основную массу которых составляют белки».

В этом утверждении, на наш взгляд, безусловно содержится рациональное зерно. Оно заключается в том, что формирование дефицита насыщения связывается с «гидрофильными структурами» клеток. Однако нельзя согласиться с категоричностью автора. Выше мы показали, что в разных частях градиента влажности почвы взаимосвязь содержания воды и WSD разная. В аридной части градиента она максимальна, в гумидной — минимальна. Это может означать, по-видимому, то, что в первом случае WSD формируется за счет дисбаланса между поглощением и расходом воды. Интенсификация процессов метаболизма, включающих в себя фотосинтез, приводит к увеличению гидрофильных соединений клеток, что может вносить существенный вклад в развитие WSD тканей листа в более влажных частях градиента. Видимому увеличению WSD при этом соответствует не реальное увеличение дефицита насыщения, а изменение водоемкости тканей. Содержание свободной воды остается без изменений, и соотношение «оводненность—дефицит» маскируется таким увеличением водоемкости. Действительно, более интенсивный обмен веществ сопровождается увеличением количества гидрофильных соединений, к которым в первую очередь относятся белки, полисахариды клеточных стенок, условно называемые биоколлоидами, пектины, ассимиляты.

---

[1] Исследования проводили в августе 1994 г. в поясе березово-елового криволесья в Полярно-альпийском ботаническом саду. Параллельно изучали газообмен и водный режим *Solidago lapponica* Wither. (в условиях естественного произрастания) и *Hedysarum alpinum* L. (в открытом грунте вспомогательного питомника травянистых многолетников). CO_2-газообмен измеряли с применением портативного газоанализатора LCA-4 (ADC, Великобритания) в 5-кратной повторности.

В условиях водного стресса водоемкость тканей листа также, по всей видимости, может несколько увеличиваться за счет синтеза некоторых белков. Указания на это можно найти в работе B. Bastide с соавт. (1993). Эти авторы показали, что у *Xerosicyos danguyi* H. Humb. (суккулент с CAM-фотосинтезом) усиление водного стресса приводит к значительному снижению относительного содержания воды (RWC) и повышению эндогенного уровня абсцизовой кислоты, к полному закрытию устьиц. Это сопровождается прекращением потерь воды и снижением поглощения CO_2, что лимитирует синтез органических кислот. В корреляции с этим происходят увеличение активности фосфоенолпируваткарбоксилазы (PEPc) и накопление PEPc белков и мРНК. Установлена отрицательная обратная связь между относительным содержанием воды и активностью PEPc. Этот факт было бы логично рассматривать не как увеличение активности фермента в ответ на уменьшение RWC (т. е. увеличение дефицита насыщения), а совсем с другой стороны. Развитие водного стресса служит триггером для увеличения активности PEPc, накопления гидрофильных белков и повышения водоемкости клеток и тканей.

Нельзя ли предположить, что в стрессовых ситуациях накопление белков является универсальным механизмом повышения водоемкости тканей не только при недостатке воды в субстрате, но и при других видах стрессов, приводящих к нарушению водообмена растений? За счет создаваемых таким образом резервов воды растение могло бы в определенной степени противостоять усилению напряженности факторов среды.

Установлено, что в периоды водного стресса развивается целый комплекс регуляторных и сигнальных процессов, контролирующих экспрессию генов (Bray, 1993), отвечающих за синтез белков, локализованных в цитоплазме. В зависимости от аминокислотного состава белки могут выполнять различные функции. Например, одна группа белков участвует в связывании ионов, концентрация которых в клетке может возрасти в связи с дегидратацией. Другая группа участвует в процессе связывания воды, играя важную роль биоколлоидов. Гены, ответственные за синтез специфических белков, способствующих поддержанию клеточных функций, индуцируются стрессами. Этими стрессами могут быть как недостаток воды, так и дегидратация клеток в определенные периоды развития растений. Интересно отметить, что абсцизовая кислота, которая накапливается в ответ на потери воды, вызываемые различными стрессами, а также повышение эндогенного уровня этого гормона, способствует экспрессии индуцируемых водным дефицитом генов (Bray, 1993).

Таким образом, достаточно обоснованным становится предположение, что в результате водного стресса (вызываемого разными причинами) синтезируется ряд гидрофильных соединений. К ним относятся в первую очередь белки, в том числе группа специфических белков, выполняющих защитные функции и поддерживающих клеточный метаболизм, результатом чего является увеличение водоемкости клеток и тканей. В условиях отсутствия водного стресса (при достаточно хорошем почвенном водоснабжении) такое повышение водоемкости может быть результатом также повышенной метаболической активности, о которой говорилось выше. В пользу этого предположения свидетельствует факт высоких значений WSD у мезофитов в луговых сообществах, где не было недостатка почвенной влаги (Алексеенко, 1976).

Если наши предположения верны, то WSD формируется в результате протекания по меньшей мере 2 процессов: 1) дисбаланса между поглощением и испарением воды растениями (если не учитывать ту воду, которая перетекает из ксилемы во флоэму и количество которой трудно или невозможно оценить); 2) изменения водоемкости клеток и тканей ассимиляционных органов за счет динамики количества гидрофильных соединений. В разных условиях произрастания эти 2 процесса имеют разный удельный вес в развитии WSD. Снижение фотосинтетической активности в более засушливых экотопах и/или усиление водного стресса сопровождаются ростом WSD — в основном, по-видимому, за счет первого процесса и в некоторой степени за счет второго, из-за повышения репарационной активности. В условиях хорошего почвенного водоснабжения в формировании WSD преобладает второй процесс при незначительном участии первого. Окончательно эти вопросы может прояснить параллельное исследование CO_2-газообмена, динамики WSD, фракционного состава воды, активности белкового комплекса клеток на модельных растениях, выращенных в контролируемых условиях или на растениях в их естественной среде обитания.

Авторы выражают искреннюю признательность К. Е. Чеботаревой и А. В. Сюткиной за предоставление своих неопубликованных материалов.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (грант № 95-04-11195а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеенко Л. Н. Водный режим луговых растений в связи с условиями среды. Л., 1976. 198 с.

Бриллиант В. А. Фотосинтез как процесс жизнедеятельности растений. М., 1949. 160 с.

Васильев С. В., Поляков И. Я., Саулич М. И., Сергеев Г. Е. Алгоритмы решения задач прогнозирования многофакторного процесса динамики численности популяций // Тр. ВИЗР. 1976. Вып. 50. С. 139—163.

Вучков И., Бояджиева Л., Солаков Е. Прикладной линейный регрессионный анализ. М., 1987. 239 с.

Гамалей Ю. В. Признаки ксероморфизма // Пустыни Заалтайской Гоби: Характеристика растений-доминантов. Л., 1988. С. 67—84.

Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М., 1974. 392 с.

Журавлева Н. А. Механизм устьичных движений, продукционный процесс и эволюция. Новосибирск, 1992. 141 с.

Лиепа И. Я. К оценке математической модели // Уч. зап. Латв. гос. ун-та. 1973. Т. 181. С. 70—76.

Слейчер С. Водный режим растений. М., 1970. 305 с.

Тарчевский И. А. Основы фотосинтеза. М., 1977. 253 с.

Шереметьев С. Н., Цэдэнбалжир Д. Экология водного режима растений поймы р. Орхон (Монголия). Осоково-разнотравно-злаковое сообщество // БИН. Л., 1991. 27 с. Деп. в ВИНИТИ 20.06.1991. № 2583-В91.

Bastide B., Sipes D., Hann J., Ting I. P. Effect of severe water stress on aspects of crassulacean acid metabolism in *Xerosicyos* // Plant Physiol. 1993. Vol. 103. N 4. P. 1089—1096.

Bray E. A. Molecular responses to water deficit // Plant Physiol. 1993. Vol. 103. N 4. P. 1035—1040.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 24 IV 1996

SUMMARY

Data on dynamics of a water saturation deficit and water content of tissues of assimilative organs at desert, steppe and meadow plants of Mongolia are resulted. In a humid part of a gradient of a soil moisture the connection between a water content and deficit of saturation in minimum, in arid — is maximum. The assumption is done, that the deficit of saturation is formed not only at the expense of a disbalance between absorption and evaporation of water by plants, but also at the expense of change of amount of hydrophilous compound. It is supposed, that in different environmental conditions these two processes have different specific weight in development of a deficit of saturation in leaves of plants.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582.26.261.1

© Т. Ф. Козыренко, И. В. Макарова

НОВЫЕ ТАКСОНЫ ЦЕНТРИЧЕСКИХ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ (*BACILLARIOPHYTA*)

T. F. KOZYRENKO, I. V. MAKAROVA. NEW TAXA OF CENTRIC DIATOMS (*BACILLARIOPHYTA*)

На основании изучения комплекса морфологических признаков в сканирующем электронном микроскопе пересмотрено систематическое положение двух видов рода *Hyalodiscus*. Предложены новые комбинации, даны описания двух новых родов и одного семейства.

Виды *Hyalodiscus punctulosus* O. Korotk. и *H. dentatus* O. Korotk. были описаны из миоценовых и плиоценовых отложений западного побережья Камчатки (Короткевич, 1964). В световом микроскопе (СМ) названные виды имеют большое сходство с другими видами рода *Hyalodiscus* Ehr. — на лицевой части их створок имеются 2 ясно дифференцированные зоны: центральная — бесструктурная или со слабо выраженной неопределенной структурой и периферическая — с радиальными и косо пересекающимися рядами ареол (Диатомовый..., 1950; Round et al., 1990). Новые данные, полученные при изучении панцирей этих видов в сканирующем электронном микроскопе (СЭМ), показали, что они имеют морфологические признаки, не соответствующие характеристике рода *Hyalodiscus*, и их таксономическое положение должно быть пересмотрено.

Для настоящего исследования были использованы порошки из коллекции О. С. Короткевич (кафедра ботаники Санкт-Петербургского государственного университета). Микрофотографии выполнены на СЭМ японской фирмы «JEOL» JSM-35C при участии Л. А. Карцевой, за что мы выражаем свою признательность.

Тщательное изучение исследованного материала позволило отнести эти виды к двум различным новым родам и произвести новые таксономические комбинации. В связи с тем что ранее эти 2 вида были описаны без латинского диагноза, а современный кодекс международной ботанической номенклатуры требует латинский диагноз при описании новых таксонов и для ископаемых водорослей, мы восполняем этот пробел и приводим латинский диагноз для новых комбинаций.

Род Pseudohyalodiscus Kozyr. et Makar. gen. nov.

Cellulae solitariae. Frustula lentiformia. Valvae rotundae, regulariter convexae, zona centrali ampla plana concava. Zonae centralis ac peripherica partis frontalis structura diversae: centralis nempe canalibus poralibus anguste cylindricis arcte congestis, rete densum formantibus percursa, peripherica vero vittis duabus structura differentiatis notata. Rimoportulae parvae compositae triplices, ad limitem limbi annulum formantes. Limbus margine hyalinus.

Typus generis: *Pseudohyalodiscus punctulosus* (O. Korotk.) Kozyr. et Makar.

Клетки одиночные. Панцирь линзовидный, толстостенный. Створки круглые, выпуклые, с крупной плоской и равномерно углубленной центральной зоной. Центральная и периферическая зоны лицевой части створки с разной структурой. Центральная зона лицевой части с плотной сетью тесно расположенных узкоцилиндрических поровых каналов, которые пронизывают базальный слой створки и заканчиваются в его основании. Периферическая зона лицевой части створки имеет 2 отчетливо дифференцированных структурных кольца. Первое, примыкающее к центральной зоне, широкое, с рыхло расположенными круглыми углублениями (лакунами); у наружной поверхности базального слоя этой зоны встречаются неравномерно расположенные мелкие вытянутые полости. Второе занимает прикраевую часть створки, переходящую в загиб, и имеет густо расположенные пороидные ареолы в радиальных рядах, ряды продолжаются и на загиб створки. На внутренней поверхности створки центральная и первая периферическая зоны бесструктурные. Двугубые выросты мелкие, сложные (тройные) (Козыренко, Стрельникова, 1995); они образуют кольцо на границе лицевой части и загиба створки. Край створки гиалиновый.

Род включает 1 морской вымерший вид.

Тип рода: *Pseudohyalodiscus punctulosus* (O. Korotk.) Kozyr. et Makar.

Основанием для выделения нового рода являются следующие морфологические признаки: характерный рельеф лицевой части створок с плоской, равномерно углубленной центральной зоной; структура центральной зоны, несущей полузамкнутые поровые каналы; наличие в периферической зоне широкой полосы со структурой из рыхло расположенных круглых углублений (лакун), не проникающих в базальный кремнеземный слой. В СМ створки с отчетливо выраженной крупной центральной зоной близки к таковым рода *Hyalodiscus*. По данным СЭМ строение внутренней поверхности створок также вполне соответствует роду *Hyalodiscus*. Поэтому род следует поместить в сем. *Hyalodiscaceae* Gles., характеризующееся дифференциацией структуры центральной и периферической частей створок.

Pseudohyalodiscus punctulosus (O. Korotk.) Kozyr. et Makar. comb. nov. — *Hyalodiscus punctulosus* O. Korotk. Короткевич, 1964 : 105, табл. I, *5*; II, *1, 2*.

Frustula pachydermatica, lentiformia. Valvae 55—110 mkm in diam. Zona centralis 1/2—2/3 partis frontalis occupat, 25—76 mkm in diam. Canales porales incurvate seriati, rete densum formantes, seriebus 35—40 pro 10 mkm. Zona peripherica lacunis orbicularibus haud profundis numerosis irregulariter dispersis, parte submarginali areolis poroideis radialiter seriatis, dense congestis, in limbum ineuntibus praedita. Rimoportulae (triplices) annulum marginalem formantes, 2—3 pro 10 mkm (tab. I, *1—8*; II, *1—11*).

Species marina exstincta.

Typus: Ad oram occidentalem paenins. Kamtschatka, fl. Tchonma, miocaenum. In collectione cathedrae Botanicae facultatis biologiae ac edaphologiae Universitatis Petropolitanae conservatur.

Панцирь светлого желтовато-бурого цвета, толстостенный, линзовидный. Створки равномерно выпуклые, 55—110 мкм в диам. (табл. I, *1, 2*). Центральная зона хорошо отграничена, равномерно углублена, составляет 1/2—2/3 лицевой части створки, 25—76 мкм в диам. Поровые каналы образуют густую сеть из изогнутых тангенциальных рядов, 35—40 рядов в 10 мкм (в СМ — слабо выраженная точечная структура) (табл. I, *4, 8а*). Периферическая зона створки, примыкающая к центральной, широкая, с многочисленными, беспорядочно рассеянными неглубокими круглыми углублениями-лакунами (в СМ — с отчетливыми крупными светлыми точками) (табл. I, *3, 8б*). Прикраевая зона, примыкающая к загибу, слегка приподнята, с пороидными ареолами в радиальных рядах, (15)28—36 рядов ареол в 10 мкм; они продолжаются и на загиб (табл. I, *5, 6, 8в*). На границе лицевой части и загиба ареолы расположены редко и рыхло, здесь же находятся отверстия двугубых выростов, между которыми проходит 1 ряд пороидных ареол (табл. I, *5*). Загиб створки 2.5—3.5 (5) мкм выс. Край слегка отогнутый, гиалиновый, 1.5—2.5 мкм шир. (табл. I, *7*). Двугубые выросты тройные, основной — с удлиненной щелью, ориентированной параллельно краю, и двумя сопутствующими вытянутыми перфорациями, направленными к краю створки. Они образуют кольцо на границе лицевой части и загиба створки, 2—3 двугубых выроста в 10 мкм (табл. II, *1—3*).

Тип: Западное побережье Камчатки, р. Тхонма, миоцен. Хранится в коллекции кафедры ботаники биолого-почвенного факультета Санкт-Петербургского университета.

Миоцен — Камчатка (ваямпольская, кавранская серии), Сев. Сахалин (маямрафская свита). Плиоцен — Камчатка.

Вместе с экземплярами *Pseudohyalodiscus punctulosus* встречены панцири и створки, отличающиеся от описанных рельефом (выпуклая центральная часть) и наличием в базальном слое периферической зоны узкоцилиндрических замкнутых ареол. Возможно, это споры данного вида (табл. II, *4—11*).

Другой изученный вид — *Hyalodiscus dentatus* — резко отличается по морфологическим признакам от вышеупомянутых двух родов, что дает возможность выделить его в самостоятельный род.

Род Spinosira Kozyr. et Makar. gen. nov.

Cellulae colonias formantes. Frustula discoidea. Valvae rotundae, regulariter subconvexae, centro planae vel concavae, facie frontali areolis clausis ornata. Zona centralis concava foveolis dispersis interdum majoribus praedita, ad limitem limbi spinae conjunctivae magnae (processus occlusi) regulariter annulatim dispositae adsunt. Limbus haud altus, margine forminibus majoribus annulatis (ut videtur rimiportulis reductis) notatus.

Typus generis: *Spinosira dentata* (O. Korotk.) Kozyr. et Makar.

Клетки образуют колонии. Панцирь дисковидный. Створки круглые, слабо равномерно выпуклые с плоским или вогнутым центром. Лицевая часть створки с замкнутыми ареолами. Центральная вогнутая зона с рассеянными, иногда более крупными углублениями. На границе с загибом кольцо равномерно расположенных крупных соединительных шипов (замкнутых выростов?). Загиб невысокий; на внутренней поверхности створки по краю загиба кольцо более крупных отверстий, возможно, это отверстия редуцированных двугубых выростов.

Тип рода: *Spinosira dentata* (O. Korotk.) Kozyr. et Makar.

По морфологическим особенностям панциря исследуемые экземпляры описанного рода наиболее близки к роду *Hyalodiscopsis* Kozyr. et Lastivka. К общим признакам относятся: образование плотных нитевидных колоний при помощи крупных соединительных шипов; наличие замкнутых ареол на большей части створки и краевого кольца мелких двугубых выростов (Козыренко, Ластивка, 1992). Отличается отсутствием гранул на лицевой части створки, формой и направлением краевых шипов, наличием ареол между шипами.

Spinosira dentata (O. Korotk.) Kozyr. et Makar. comb. nov. — *Hyalodiscus dentatus* O. Korotk. Короткевич, 1964 : 104—105, табл. I, *1—4*.

Valvae 24—38 mkm in diam., areolis in seriebus oblique decussatis et radialibus, centro minus distinctis, 14—16 pro 10 mkm dispositis. Zona centralis valvae radio duplo brevior, ad limitem limbi spinae conjunctivae (processus occlusi) magnae dilatatae, fine distali obliquae annulatim dispositae 4—5 pro 10 mkm adsunt. Limbus ad 3 mkm altus areolis locularibus in seriebus radialibus et oblique decussatis, 19 pro 10 mkm dispositis notatus (tab. III, *1—9*).

Typus: Ad oram occidentalem paenins. Kamtschatka, fl. Icza. In collectione cathedrae Botanicae facultatis biologiae ac edaphologiae Universitatis Petropolitanae conservatur.

Клетки соединяются в колонии венцом шипов. Панцирь дисковидный. Створки слабо равномерно выпуклые с плоским или вогнутым центром, 24—38 мкм в диам. (табл. III, *1, 4*). Лицевая часть створки с замкнутыми ареолами (?) в косо пересекающихся и радиальных рядах, менее отчетливых у центра, 14—16 рядов в 10 мкм (табл. III, *4, 5*). В СМ лицевая часть имеет 2 зоны (табл. III, *2, 3*). Центральная зона, чаще вогнутая, достигает 1/2—1/3 радиуса створки, с неясными рассеянными, реже слабо заметными радиальными рядами точек, иногда с грубыми точками. Периферическая зона в СМ с косо пересекающимися рядами ареол; ближе к середине створки ареолы мельче и менее заметны. На границе лицевой части и загиба — кольцо равномерно расположенных крупных расширенных и скошенных на дистальном конце соединительных шипов, 4—5 в 10 мкм, расположенных под углом к створке; между ними находятся несколько ареол (3—5 ареол между каждой парой шипов) (табл. III, *4—6, 8*). Загиб невысокий, до 3 мкм выс., с локулярными ареолами в радиальных и косо пересекающихся рядах, 19 рядов ареол в 10 мкм (табл. III, *б*). Внутренняя поверхность створок с рядами ареол по краю диска и на загибе (табл. III, *8, 9*). На некоторых створках по краю загиба имеется кольцо ареол, несколько более крупных, чем соседние; возможно, это отверстия редуцированных двугубых выростов (табл. III, *9*).

Тип: Западное побережье Камчатки, р. Ича, миоцен. Хранится в коллекции кафедры ботаники биолого-почвенного факультета Санкт-Петербургского университета.

Морской вымерший вид. Олигоцен—ранний миоцен — Командорские о-ва (о-в Беринга, о-в Медный). Миоцен — Камчатка, Южн. Сахалин, Японское море. Поздний миоцен—плиоцен — Сахалин. Плиоцен — Камчатка. Ранний плиоцен — Калифорния.

Два вышеназванных рода — *Spinosira* и *Hyalodiscopsis* — по своим морфологическим особенностям не укладываются в признаки известных семейств в системе центрических диатомовых водорослей. В то же время эти 2 рода сближает наличие общих важных таксономических признаков, а именно: образование плотных нитевидных колоний, наличие соединительных шипов и замкнутых ареол на большей части створки. Поэтому считаем возможным оба рода выделить в новое семейство *Spinosiraceae*.

Familia Spinosiraceae Kozyr. et Makar. fam. nov.

Frustula discoidea vel humiliter cylindrica. Valvae planae, regulariter subconvexae, centro planae vel concavae, parte frontali areolis clausis series oblique decussatas formantibus granulatis vel egranulatis, parte centrali lacunosa vel granula magna fasciculata vel annulata gerentes. Ad limbi limitem spinae conjunctivae magnae annulum formantes adsunt.

Typus: *Spinosira* Kozyr. et Makar.

Genera duo nota: *Spinosira, Hyalodiscopsis*.

Панцирь дисковидный или низкоцилиндрический. Створки плоские, слегка равномерно выпуклые с плоским или вогнутым центром. Лицевая часть створки с замкнутыми ареолами в косо пересекающихся рядах с гранулами или без них. Центральная часть створки с углублениями либо с пучком или кольцом крупных гранул. На границе с загибом кольцо соединительных шипов.

Тип: *Spinosira* Kozyr. et Makar.

Известны 2 рода: *Spinosira, Hyalodiscopsis*.

Основываясь на характере колоний, расположении структурных элементов по загибу створки и кольца двугубых (?) выростов по краю загиба, вновь описанное семейство следует поместить в пор. *Melosirales* (Диатомовые..., 1988 : 31).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 96-04-48993).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Диатомовый анализ. Л., 1950. Кн. 2. 283 с.

Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Л., 1988. Т. 2 (1). 116 с.

Козыренко Т. Ф., Ластивка Т. В. Новый род *Hyalodiscopsis* Kozyr. et Lastivka gen. nov. (*Centrophyceae, Bacillariophyta*) // Альгология. 1992. Т. 2. № 1. С. 80—82.

Козыренко Т. Ф., Стрельникова Н. А. Новый тип выроста (тройной) у рода *Hyalodiscus* Ehr. Экология и география диатомовых водорослей // Тезисы докладов 6 школы по диатомовым водорослям. Минск, 1995. С. 37.

Короткевич О. С. Новые виды диатомовых водорослей из неогеновых отложений Камчатки // Нов. сист. низш. раст. 1964. С. 104—114.

Round F. E., Crawford R. M., Mann D. G. The diatoms. Biology and morphology of the genera. Cambridge, 1990. 747 p.

Санкт-Петербургский
государственный университет
Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 23 V 1996

SUMMARY

The generic status of two species of *Hyalodiscus* Ehr. based on the study of the valve morphology using scanning electron microscope is revised. The new combinations are proposed.

УДК 582.542.1

Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 4

© Н. Н. Цвелев

НОВЫЙ ВИД РОДА *FESTUCA* (*POACEAE*) ИЗ ИРАНА

N. N. TZVELEV. A NEW SPECIES OF THE GENUS *FESTUCA (POACEAE)* FROM IRAN

Дано описание нового вида рода *Festuca* — *F. akhanii* из Ирана (северо-западный Хорасан).

Иранский ботаник д-р H. Akhani передал нам для определения собранный им материал по роду *Festuca* L. из национального парка Голестан на северо-западе провинции Хорасан (северо-восточный Иран). Среди этих сборов имелся гербарный лист с образцом нового для науки вида секции *Festuca*, описание которого мы приводим далее с любезного разрешения коллектора. При определении мы руководствовались последней сводкой по роду *Festuca* для Ирана и сопредельных территорий, принадлежащей монографу этого рода Е. Б. Алексееву (1979). Основные особенности этого вида: очень рыхлые, как бы «расползающиеся» дерновины и высоко замкнутые влагалища очень узких листьев, склеренхима которых располагается тремя очень неравными по толщине тяжами (сильно развитый средний тяж вдвое шире прикраевых тяжей).

Festuca akhanii Tzvel. sp. nov. (sect. *Festuca*). — Planta perennis, laxe caespitosa, innovationibus partim subrepentibus. Vaginae foliorum innovationum a basi ad 2/3—3/4 usque integrae, glabrae. Laminae griseo-virides, trinerves, 0.3—0.4 mm in diam., extus scabriusculae. Sclerenchyma in fasciculis 3, fasciculo medio valde incrassato, marginalibus duplo latiore. Culmi 25—40 alti. Panicula 3—5 cm lg., axi et ramulis scabri. Spiculae virides, 7—9 mm lg. Lemmata 4—5.5 mm lg., aristis 0.7—1.3 mm lg. Antherae 2—2.5 mm lg. Ovarium glabrum.

Typus: «NE Iran, NW Khorasan, Golestan Nat. Park: ca. 2 km West of Almeh towards Sharleq, 37° 20′ N, 56° 6′ E, in mix formation of grassland and shrubs, 22 V 1995, N 10806, H. Akhani» (LE; iso — MSB et herb. H. Akhani (Teheran)).

Affinitas. Species habitu peculiare a *F. callieri* (Hack.) Markgr. et *F. glaucoidea* (Vetter) E. Alexeev laminis multo angustioribus et vaginis foliorum innovationum a basi ad 2/3—3/4 usque integris differt.

Species in honorem florae iranicae investigatoris et collectoris — Dr. H. Akhani nominatur.

Многолетнее рыхлодерновинное растение с побегами, отчасти почти ползучими.

Влагалища вегетативных побегов от основания на 2/3—3/4 своей длины замкнутые, голые. Листовые пластинки серовато-зеленые, с 3 жилками, 0.3—0.4 мм в диам., снаружи слабо шероховатые. Склеренхима в них расположена 3 тяжами, из которых сильно утолщенный средний вдвое шире прикраевых. Стебли 25—40 см выс. Метелка 3—5 см дл., с шероховатыми осью и веточками. Колоски зеленоватые, 7—9 мм дл. Нижние цветковые чешуи 4—5.5 мм дл., с остями 0.7—1.3 мм дл. Пыльники 2—2.5 мм дл. Завязь голая.

Тип: «Сев.-вост. Иран, сев.-зап. Хорасан, национальный парк Голестан: около 2 км западнее Алмеха в направлении на Шарлек, 37° 20′ с. ш., 56° 6′ в. д., в смешанных формациях степи и кустарников, 22 V 1995, № 10806, X. Акхани» (LE; изо — MSB и гербарий Акхани, Тегеран).

Родство. Вид оригинального облика, от *F. callieri* (Hack.) Markgr. и *F. glaucoidea* (Vetter) E. Alexeev отличается значительно более узкими листовыми пластинками и замкнутыми на 2/3—3/4 своей длины от основания влагалищами.

Вид назван в честь исследователя флоры Ирана и ее коллектора, д-ра X. Акхани.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев Е. Б. Род овсяница (*Festuca* L.) флора Ирана и сопредельных территорий // Нов. сист. высш. раст. 1979. Т. 16. С. 7—35.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 25 XI 1996

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 581.9 (47) : 582.734

© Л. С. Красовская

О НЕКОТОРЫХ ВИДАХ РОДА *RUBUS* СЕКЦИИ *RUBUS* (*ROSACEAE*) ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

L. S. KRASOVSKAYA. ON SOME SPECIES OF THE GENUS *RUBUS*, SECTION *RUBUS* (*ROSACEAE*) OF EASTERN EUROPE

Приведены сведения о новых для Восточной Европы таксонах *Rubus nessensis* subsp. *scissoides* и *R. canadensis* (Калининградская обл.), новом для Молдавии виде *R. constrictus*, а также о новых для западных районов Украины местонахождениях *R. gracilis*, *R. ulmifolius*, *R. grabowskii* и *R. rudis*.

Виды рода *Rubus* L. секции *Rubus* очень сложны в систематическом отношении вследствие широкого распространения гибридизации, частой стабилизации гибридов путем перехода к апомиктическому размножению и нередкого отсутствия в гербарных коллекциях, необходимых для определения частей растения: средней части вегетативных[1] побегов и верхней части генеративных.

При сборах этого растения очень желательно записывать способ роста побегов (они могут быть прямостоячими, дуговидными или ползучими, укореняющимися верхушкой или не укореняющимися), положение листочков листовой пластинки (вогнутые, выпуклые или плоские), цвет и соотношение длин тычиночных нитей и столбиков (во время цветения), окраску лепестков. Полезно брать экземпляры с освещенных и затененных местообитаний (от характера освещенности сильно варьирует опушение на нижней стороне листа).

Расселению ежевик способствуют человек и животные, особенно птицы, что приводит к контактам (и гибридизации) прежде не встречающихся вместе видов. Особенно легко заселяются ежевиками антропогенные биотопы.

В последние десятилетия опубликован ряд работ, авторы которых (Beek, 1974; Weber, 1979, 1985, 1986) провели тщательную типификацию ежевик Западной Европы, вторичного центра видообразования рода, что позволило нам разобраться и в представителях этого рода, обитающих в Восточной Европе. Оказалось, что некоторые западноевропейские ежевики распространяются на восток значительно дальше, чем это было известно ранее, однако они, как правило, не переходят восточную границу Центрально-европейской флористической провинции (Лавренко, 1947).

1. *Rubus nessensis* W. Hall subsp. *scissoides* H. E. Weber, 1973, Gatt. Rubus Nordwestl. Eur.: 108; Weber 1985, Rub. Westfal.: 77.

«Калининградская обл., Приморский р-н, северный берег залива Фриш-Гаф, сосновый бор, к западу от пос. Видитеп, 8 VIII 1949, № 16165, Е. Победимова и З. Ратницына» (LE).

Широко распространенный субатлантический вид, описанный из Германии и произрастающий на лесных опушках и полянах в разреженных лесах. Ранее не приводился для территории Восточной Европы. Принадлежит к типовой подсекции *Rubus* секции *Rubus* (Weber, 1985), отличается от subsp. *nessensis* высотой (0.5—1 м, а не более 1.5—2 м); более частыми, сидячими железками и более многочисленными шиловидными темно-фиолетовыми шипами на турионах; листьями, сверху почти матовыми (а не глянцевыми) с одиночными волосками, снизу более густо опушенными; более короткими цветоножками и опушенным (а не голым) цветоложем, а от *R. scissus* W. C. Watson — темно-фиолетовыми, а не желтовато-зеленоватыми шипами на турионах, менее густым опушением обеих сторон листьев и тычиночными нитями едва длиннее столбиков или почти равными им (а не короче их). Возможно обнаружение этого подвида и в Белоруссии.

---

[1] Однолетние вегетативные побеги ежевик обычно называются турионами.

2. *R. canadensis* L. 1753, Sp. Pl.: 494; Weber, 1973, Gatt. Rubus Nordwestl. Eur.: 120.

«Калининградская обл., Зеленоградский р-н, окр. г. Светлогорск, выше автобусной станции, в сухом тенистом лесу, 7 VII 1996, И. Бузунова, Л. Красовская» (LE).

Этот восточно-североамериканский вид культивируется в Европе и нередко дичает. Имеются указания на находки его в одичавшем виде в Германии (Weber, 1973). Внешне похож на прямостоячие ежевики подсекции *Rubus*, но отличается конечным листочком с длинной острой верхушкой (как у *R. allegheniensis* Porter) и почти полным отсутствием шипов на турионах. Из североамериканских ежевик в Европе часто культивируется и дичает близкий вид *R. allegheniensis*, от которого *R. canadensis* отличается отсутствием сплошного опушения на нижней стороне листьев и отсутствием на цветоножках стебельчатых железок. По-видимому, его местонахождения приурочены к заброшенным усадьбам.

3. *R. constrictus* P. J. Müll. et Lef., 1859, Pollichia, 16—17 : 79; Weber, 1985, Rub. Westfal. : 88. — *R. thyrsoideus* subsp. *constrictus* (P. J. Müll. et Lef.) Sudre, 1910, Rub. Eur. : 92. — *R. sulcatus* subsp. *constrictus* (P. J. Müll. et Lef.) Cohrs. 1956 in Wunsche et Schorler, Pfl. Sachs. ed 12 : 292. — *R. vestii* Focke, 1877, Syn. Rub. Germ. : 155; Hesl.-Harr. 1968, Fl. Europ. 2 : 14. — *R. sulcatus* var. *vestii* (Focke) Focke, 1914, Sp. Rub. 3 : 324.

«Молдавия, Унгенский р-н, между селами Старые Редены и Волчинец, близ дороги среди буково-дубово-грабового леса, 21 VI 1958, № 51026, Т. Гейдеман, Л. Николаева» (CHIS!).

Этот южно-центральноевропейский лесной вид, предпочитающий широколиственные леса, был обнаружен среди материала, полученного нами из Ботанического сада АН Молдавии. Ранее для Молдавии не указывался. Он уже приводился под названием *R. vestii* Focke для Украины: окр. Львова (Kulesza, 1930),[2] Черновицкая обл. (Savulescu, Royss, 1934), а под названием *R. constrictus* — для Закарпатской обл. (Gontscharenko, 1994). Согласно H. Weber (1985), *R. constrictus* относится к подсекции *Rubus* секции *Rubus* и отличается от внешне сходных с ним представителей подсекции *Discolores* P. J. Müll. отсутствием на нижней стороне листьев прижатого войлочного опушения, а также сероватой, слабо опушенной (а не беловойлочной) чашечкой. От близкого *R. sulcatus* Vest отличается тонко опушенными снизу по всей поверхности листочками, сближенным соцветием; войлочными, а не зелеными цветоножками; сероватой от опушения, а не почти голой, зеленой чашечкой с белоопушенными краями; опушенным, а не голым цветоложем.

4. *R. gracilis* J. et C. Presl. 1822, Del. Prag.1 : 220; Weber, 1985, Rub. Westfal.: 199. — *R. villicaulis* Koehler ex Weihe et Nees, 1825, Rubi Germ.: 43, tab. 17; Focke, 1914, Sp. Rub. 3 : 360; Hesl.-Harr. 1968, Fl. Europ. 2 : 14. — *R. villicaulis* Kohler ex Gunther et al., 1824, Stirp. Phan. Siles.: 86, nom. nud. — *R. vulgaris* var. *villicaulis* (Kohler ex Weihe et Nees) Wirtgen, 1841, Fl. Regierungsbez, Coblenz.: 54. — *R. discolor* β. *villicaulis* (Kohler ex Weihe et Nees) Godron, 1843, Mon. Rub. Nancy: 26.

«Украина, Львовская обл., Жовковский р-н, окр. сел. Мокротин, в 2 км к востоку от него; западные склоны оврага на опушке хвойно-широколиственного леса, 13 VII 1996, И. Бузунова, Л. Красовская, В. Гончаренко, А. Кузярин» (LE).

---

[2] Гербарный экземпляр, определенный W. Focke, хранится в Львовском университете (LW!).

Этот вид, описанный из Австрии (Штирия), широко распространен в Европе и обычно определялся как *R. villicaulis*. 3 местонахождения *R. gracilis* под названием *R. villicaulis* (Заверуха и др., 1986) приводятся для западных районов Украины. Наша находка дополняет сведения о распространении этого вида во Львовской обл. Вид относится к sect. *Rubus* ser. *Rhamnifolii* (Bab.) Focke subsect. *Hiemalis* E. H. Krause и характеризуется тупоребристыми, чаще темно-винно-красными турионами с одинаковыми шипами 7—9(10) мм дл. с расширенными основаниями; по ребрам турионы покрыты длинными ветвистыми и звездчатыми волосками и сидячими железками. Листья сверху темно-зеленые с редкими волосками, снизу зеленые до серых, довольно мягкоопушенные, конечный листочек короткочерешочковый. Лепестки белые или розовые. Завязи голые или почти голые. Цветоложе опушенное.

5. *R. ulmifolius* Schott, 1818, Isis, 2 : 821; Hesl.-Harr. 1968, Fl. Europ. 2 : 15; Weber, 1985, Rubi Westfal.: 216. — *R. discolor* Weihe et Nees, 1825, Rub. Germ.: 46, tabl. 20; Focke, 1914, Sp. Rub. 3 : 377.

«Закарпатская обл., близ г. Мукачево, гора Лавачка, среди виноградников, обычно, 29 VI 1951, № 56, 57. К. Игошина» (LE).

Южноевропейский широко распространенный вид, иногда культивируется и имеет тенденцию к распространению вдоль железных дорог. Это вторая находка для Закарпатской обл. Прежде приводился под названием *R. discolor* (Мякушко, Чопик, 1970) для Береговского р-на. Третье местонахождение указано для Винницкой обл. (Заверуха и др., 1986). Вид относится к subsect. *Hiemales* E. H. Krause ser. *Discolores* (P. J. Müll.) Focke. Отличается от близкого вида *R. grabowskii* Weihe опушенными турионами; более крупными шипами на них, в нижней половине покрытыми ветвистыми у основания волосками; более кожистыми (часто 5-листочковыми и под соцветием) листьями на длинных черешках, снизу с прижатым, беловатым (а не серовато-буроватым) войлочным опушением, обычно без длинных волосков, с выступающими снизу жилками; более раскидистым соцветием с крупными шипами (вниз крючковидно загнутыми), сильно опушенным цветоложем и лилово-розовыми (а не белыми и бледно-розовыми) лепестками. Легко гибридизирует с другими видами.

6. *R. grabowskii* Weihe, 1827, in Gunther et al., Cent. Pl. Sil. Exs.: 14; Wimm. et Grab. 1829, Fl. Siles. 1 (2) : 32; Weber, 1985, Rub. Westfal.: 243. — *R. thyrsoideus* Wimm. 1832, Fl. Schles. 1 : 204, nom. illeg., p. p. — *R. thyrsanthus* Focke, 1877, Syn. Rubi Germ.: 168, nom. illeg.; id. 1914, Sp. Rub. 3 : 374, nom. illeg. — *R. thyrsoideus* subsp. *thyrsanthus* var. *grabowskii* Weihe, 1910, Sudre, Rubi Eur.: 91.

«Закарпатская обл., Тячевский р-н, сел. Вунигово, южные склоны выше села, 11 VI 1951, К. Игошина» (LE). «Закарпатская обл., Виноградовский р-н, по южному склону Черной горы, над г. Виноградов, в виноградниках, 6 VII 1949, К. Игошина» (LE).

Распространен в Европе, где встречается спорадически, образуя заросли на лесных полянах и опушках лиственных лесов. Первое из отмеченных нами местонахождений является новым, а второе — подтверждает прежнее указание Т. Я. Мякушко и В. I. Чопик (1970), которые приводили его под названием *R. candicans* Weihe ex Reichenb.

R. grabowskii более известен под названиями *R. thyrsoideus* Wimm. или *R. thyrsanthus* Focke, часто его гербарный материал определяли как *R. candicans*. В отечественной литературе название *R. thyrsoideus* упоминалось И. Ф. Шмальгаузеном (1895) и приводилось для Закарпатья по литературным данным С. С. Фодором (1974). В Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE) хранится аутентичный образец из коллекции Ф. К. Мертенса (которую Санкт-Петербургский ботанический сад приобрел в 1832 г.). К *R. grabowskii* принадлежит и эксикат № 2867 из Краснодарского края: «Долина р. Адербы, близ Геленджика, 27 VI 1907, Д. Литвинов» (LE), определенный С. В. Юзепчуком как *R. thyrsanthus*. Вид относится к ser. *Discolores* (P. J. Müll.) Focke, близок к предыдущему виду и характеризуется короткочерешочковым конечным листочком с сердцевидным основанием; более слабыми шипами в соцветии и завязями с пучком длинных волосков на верхушке.

7. *R. rudis* Weihe, 1825, in Bluff et Fingerh., Comp. Fl. Germ., 1 : 687; Weihe et Nees, 1827, Rubi Germ.: 91, tab. 60; Focke, 1914, Sp. Rub. 3 : 443; Hesl.-Harr. 1968, Fl. Europ. 2 : 21; Weber, 1985, Rub. Westfal.: 323.

«Закарпатская обл., Мукачевский р-н, южный склон вулканического хребта Маковицы, между селами Грибовцы и Лохово, буковый лес, 250 м над ур. м. 20 VII 1949, В. Грубов и Е. Рачковская» (LE).

Этот вид описан из Германии и распространен в Северо-Западной и Средней Европе в лиственных лесах предгорных и горных поясов. Ранее приводился для окрестностей Львова (Kulesza, 1930). Мы отмечаем еще одно местонахождение, новое для Закарпатской обл. Вид относится к subsect. *Hiemales* ser. *Radulae* (Focke) Focke (Weber, 1985). Характеризуется винно-красными стелющимися турионами без волосков, со стебельчатыми железками и немного неодинаковыми небольшими плотными, вниз отогнутыми, с коричневатыми основаниями шипами; опушенным соцветием с длинными (15—20 мм) цветоножками и частыми красными короткостебельчатыми (0.1—0.3 мм) железками на них, превышающими опушение, и с шипиками, в 3—4 раза превышающими диаметр цветоножек; опушенным цветоложем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Заверуха Б. В., Івченко І. С., Козьяков О. С. и др. Види роду *Rubus* L. на заході УРСР // Укр. бот. журн. 1986. Т. 43. № 63. С. 35—38.

Лавренко Е. М. Европейская широколиственная область // Геоботаническое районирование СССР. М.—Л., 1947. С. 67—71.

Мякушко Т. Я., Чопик В. І. Нові для флори України види ожини (*Rubus* L.) // Укр. бот. журн. 1970. Т. 27. № 1. С. 108—111.

Фодор С. С. Флора Закарпаття. Львів, 1974. 208 с.

Шмальгаузен И. Ф. Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. Киев, 1895. Т. 1. 468 с.

Beek A. van de. Die Brombeeren des Geldrischen Districtes innerhalb des Flora der Niederlande. Tilburg, 1974. 195 S.

Gontscharenko V. I. Rubus constrictus P. J. Müll. ex Lef. in the West Ukraine // Zagrozone i ginace gatunki roslin, ich ochrona i restytuesa: Streszezena referatow Międzynarodowogo Sympozium (Lublin, 7—9 czerwca 1994). Lublin, 1994. P. 44.

Kulesza W. Rodraj *Rubus* L. // Flora Polska, Kraków, 1930. T. 4. S. 1—177.

Savulescu T., Royss T. Materiale pentru flora Basarabiei. Bucureşti, 1934. 250 p.

Weber H. E. Die Gattung *Rubus* L. (*Rosaceae*) im nordwestlichen Europa // Phanerogamarum Monogr. 1973. (1972). 504 S.

Weber H. E. Zur Taxonomie und Verbreitung einiger meist verkannter *Rubus*-Arten in Mitteleuropa // Abh. Naturwiss. Ver. Bremen, 1979. H. 39. S. 153—183.

Weber H. E. Rubi Westfalici. Die Brombeeren Wesfales und des Raumes Osnabrück (*Rubus* L. Subgenus *Rubus*). Münster, 1985. 425 S.

Weber H. E. Zur Nomenklatur und Verbreitung der von K. E. A. Weihe aufgestellten Taxa der Gattung *Rubus* L. // Bot. Jahrb. Syst. Stuttgart, 1986. H. 106. S. 289—335.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 14 XI 1996

УДК 581.9. (470.22) Бот журн., 1997 г., т. 82, № 4

© А. В. Кравченко

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ФЛОРЫ КАРЕЛИИ

A. V. KRAVCHENKO. NEW AND RARE VASCULAR PLANT SPECIES OF THE FLORA OF KARELIA

Приведены данные о 17 новых и 9 редких для флоры Карелии видах сосудистых растений.

При обследовании территории Карелии (в ходе инвентаризации флоры и фауны существующих и планируемых охраняемых природных территорий) выделены новые и редкие виды карельской флоры. Все сборы, в которых не указан коллектор, сделаны автором. Собранный материал хранится в гербарии Карельского научного центра РАН (г. Петрозаводск), бóльшая часть дубликатов передана в LE. Далее приводятся сведения о наиболее интересных находках. Названия видов даны в соответствии со сводкой С. К. Черепанова (1995).

Новые виды

Calamagrostis groenlandica (Schrank) Kunth. Кемский р-н, дер. Кузема, низкоосоково-блисмусовый приморский луг в устье р. Кузема, 1 VIII 1991; о-в Немецкий Кузов, приморский вороничник, 9 VII 1994.

Festuca arundinacea Schreber. Кондопожский р-н, дер. Сопоха, песчаная обочина дороги, обильно, 8 VIII 1993. Прионежский р-н, пос. Бесовец, западный берег оз. Укшеозеро, обочина дороги, единичный экз., 10 VIII 1993. Медвежьегорский р-н, дер. Толвуя, обочина дороги, единичный экз., 25 VII 1993. Костомукша, обочина дороги, единичный экз., 21 VII 1995. Овсянница тростниковая выращивается в южной Карелии как кормовое растение (С. Калинина, 1994, личное сообщение) и, вероятно, должна встречаться и в других местах культивирования. В г. Костомукша используется в озеленении населенных пунктов (газоны).

Poa lapponica Prokud. Сортавальский р-н, Валаамский архипелаг, о-в Лембос, сосняк скальный, 10 VII 1989; там же, о-в Голый (Палинсаари), затененные, по карнизам, 2 VII 1993, А. Кравченко, А. Крышень. Лахденпохский р-н, Западный архипелаг в Ладожском оз., о-в Мекерикке, по карнизам затененных скал, 2 VII 1993, А. Кравченко, А. Крышень (во всех 3 случаях — на диабазах).

P. tanfiljewii Roshev. Лоухский р-н, оз. Пааннярви, затененные скалы (доломиты) Рускеакаллио, 23 VII 1991; пос. Чупа, мыс Картеш, затененные скалы (амфиболиты) по берегу бухты Круглой Белого моря (вблизи биостанции Зоологического института РАН (ЗИН)), 25 VI 1992, А. Кравченко, О. Кузнецов. Ранее данный вид был известен в России только с Урала и Предуралья, самые ближайшие места находок расположены в бассейне р. Северной Двины (Цвелев, 1974). Недавно *P. tanfiljewii* впервые обнаружен в Фенноскандии в окр. д. Ковда Мурманской обл. (Соколов, 1992, 1994). На возможность находок в горах Фенноскандии данного гибридогенного полиморфного вида, сочетающего признаки *P. nemoralis* L., *P. palustris* L. и *P. glauca* Vahl., указывалось ранее Н. Н. Цвелевым (1974). Следует отметить, что о-в Лембос и скалы Рускеакаллио являются locus classicus *Poa glauca* в Карелии (Hulkkonen, 1925; Kalela, 1949 по: Roivainen, 1958; Söyrinki, 1956 и др.), что свидетельствует о желательности критического изучения собранного в Карелии материала по видам секции *Stenopoa* Dum. (многочисленные образцы хранятся в гербарии университета г. Хельсинки).

Puccinellia hauptiana V. Krecz. Беломорский р-н, д. Кузема, пустырь вблизи ж.-д. вокзала, 6 VIII 1991. Костомукша, среди ж.-д. путей вблизи вокзала, 25 VIII 1992.

Chenopodium acerifolium Andrz. Сортавальский р-н, о-в Валаам, обочина дороги по южному берегу Монастырской бухты вблизи здания лесхоза, единичные экз., 15 IX 1988. Клубочки у собранных образцов более крупные, чем у типового материала, что говорит о прибалтийском (а не украинском, откуда вид описан) происхождении семян (С. Мосякин, 1995, личное сообщение), занесенных, скорее всего, с песком (балластом) техники, использовавшейся для углубления и очистки дна Монастырской бухты.

Amaranthus blitoides S. Wats. Петрозаводск, торфяная отсыпка в новом районе «Древлянка» у стоянки автомашин, 24 VIII 1989.

Cakile arctica Pobed. Беломорский р-н, о-в Малый Жужмуй, песчаный пляж, 14 VII 1992; о-ва Степановы Луды (о-в Бережной), песчаный пляж с выбросами водорослей, 15 VII 1993, С. Сазонов. Этот узкий эндемик островов Белого моря ранее был известен только с Соловков, откуда и был описан (Победимова, 1953).

Isatis costata C. A. Mey. Петрозаводск, территория Ботанического сада Петрозаводского университета, одичавшее, обильно на неухоженных грядках, межгрядьях, в зарослях кустарников, 4 VI 1995.

Potentilla orientalis Juz. Беломорский р-н, о-в Кондостров в Белом море, песчаный пляж, 20 VIII 1989, С. Сазонов.

Alchemilla glabricaulis Lindb. fil. Лоухи, рудеральный луг вблизи вокзала, 20 VI 1994; заповедник «Костомукшский», кв. 72, урочище Куйкониеми, рудеральный луг на месте плаца бывшей погранзаставы, 30 VII 1994.

Turukhania platycarpos (L.) Vass. Костомукша, по ж.-д. путям в тупике склада крупных строительных материалов, 27 VII 1995. Данный вид горных лугов и лесных полян в европейской части России ранее был известен только из 2 пунктов в Башкирии (Васильченко, 1987).

Polygala comosa Schkuhr. Лахденпохский р-н, о-в Хейнясенмаа, разнотравно-злаковый луг у фортификационных сооружений, обильно, 3 VII 1993, А. Кравченко, А. М. Крышень. Медвежьегорский р-н, дер. Толвуя, заросли можжевельника на выходах лидитов (шуньгитсодержащих пород) среди сенокосов и пастбищ, единичные экз., 25 VII 1993, Heikki Kauhanen.

Oenothera rubricaulis Klebahn. Петрозаводск, Заозерье, VI 1991, А. Вольный. Костомукша, на свежей куче грунта по обочине автомобильной дороги вблизи горно-обогатительного комбината, несколько цветущих экз., VII 1992, И. Лазарева, Т. Вуоремаа.

Pedicularis uralensis Vved. Беломорский р-н, пос. Кочкома, окр. оз. Идель, опушка березового молодняка по краю косимого луга, 14 VII 1994, М. Каштанов, А. Кравченко. Ближайшая точка этого бореального восточноевропейско-сибирского вида находится в среднем течении р. Пинега (Иванина, 1977, 1981). Учитывая вторичный характер местообитания, можно сделать предположение о заносе вида в связи с передвижением войск в ходе одной из военных кампаний (например, другой восточноевропейско-сибирский вид *Rubus humulifolius* C. A. Mey., известный в Финляндии из единственного пункта, считается именно полемохором, Raatikainen et al., 1990) или с существованием в данном пункте в 1930-е годы лагеря. Предположение о заносе в предвоенные годы в Карелию по этой причине некоторых видов с востока (например, Южного Урала) вполне обоснованно сделано недавно А. А. Нотовым и Д. Д. Соколовым (1994).

Ambrosia artemisiifolia L. Петрозаводск, обочина дороги в районе старой застройки (район «Перевалка»), 11 IX 1991; ж.-д. насыпь в 300 м к северу от вокзала, 3 экз., 4 X 1991; ж.-д. насыпь в 2 км южнее вокзала, 2 экз., 5 X 1991; микрорайон «Древлянка», по обочине дороги, 1 экз., 29 IX 1995. В 3 последних случаях были представлены только стерильные растения. Данный вид собран в Карело-Мурманском регионе в 1993 г. и севернее — на станциях Княжая и Ковда в Мурманской обл. (Нотов, Соколов, 1994).

Acroptilon repens (L.) DC. (*Centaurea repens* L.). Костомукша, по ж.-д. путям, 2 VIII 1994.

Редкие виды

В данном разделе сообщается о находках только тех видов, которые не вошли в сводки М. Л. Раменской по флоре Карелии (Раменская, 1960, 1983; Раменская, Андреева, 1982). Сведения о произрастании данных видов в Карелии опубликованы ранее в работах скандинавских ботаников на основании сборов в довоенное время и во время Второй мировой войны (подробнее см.: Кравченко, Уотила, 1995) и отечественных авторов в последние годы. Часть этих видов уже не относится к числу редких.

Festuca brevipila Tracey (*F. trachyphylla* (Hack.) Krajina, non. Hack. ex Druce). Сегежский р-н, песчаная обочина трассы С.-Петербург—Мурманск вблизи пос. Идель, 15 VI 1995. Вторая находка вида в Карелии (ранее приводился для заповедника «Костомукшский» (Кравченко, Белоусова, 1990)).

Hordeum jubatum L. Впервые собран в Петрозаводске на газоне в центральной части города (ул. Куйбышева), 1 экз., 8 IX 1989. После этого в 1990—1995 гг. неоднократно собирался в разных районах города, преимущественно на газонах, засеянных *Festuca pratensis* Huds., с семенами которой, вероятно, и заносится. Обнаружен также по ж.-д. путям в месте отправления пригородных поездов. 28 IX 1993; пос. Муезерский, на окраине, у дороги, 15 VII 1994; там же, по ж.-д. путям у вокзала, 27 VII 1995. В 1995 г. единичные экз. наблюдались на ж.-д. путях у вокзала ст. Пиненга (Муезерский р-н). Ранее в Карелии данный вид был отмечен для пос. Хийтола в Лахденпохском р-не (Hiden, 1922) и г. Сортавалы (Pankakoski, 1931).

Carex praecox Schreber. Муезерский р-н, пос. Лендеры, по ж.-д. полотну вблизи вокзала, 21 VII 1994. Ранее приводился для Петрозаводска (Repo, 1949).

Rorippa×armoracioides (Tausch) Fuss. Лахденпохский р-н, о-в Хейнясенмаа, прибрежный ивняк, 3 VIII 1993, А. Кравченко, А. Крышень. Ранее приводился для Сортавалы (Jonsell, 1968).

Erucastrum armoracioides (Czern. ex Turcz.) Cruchet. Петрозаводск, 24 VIII 1989 (приводился для данного пункта ранее (Repo, 1949)). Питкяранта, по ж.-д. путям вблизи вокзала, 2 экз., 6 VII 1993.

Impatiens glandulifera Royle. В Петрозаводске это один из наиболее обычных, обильных и агрессивных недавно одичавших видов на пустырях, обочинах дорог, заброшенных огородах, в придорожных канавах, зеленых насаждениях. В последние годы собирался также во многих других населенных пунктах южной Карелии (не отмечен только к востоку от Онежского оз.), встречен и в подзоне северной тайги, самые северные известные местонахождения — г. Медвежьегорск и пос. Пяозерский (Лоухский р-н). В южной части республики активно осваивает также полуестественные местообитания — мелколесье и кустарники, особенно по берегам водоемов и ручьев, заболоченные луга. Сходная картина по экспансии этого неофита наблюдается с 70-х годов и в Финляндии (Kurtto, 1992).

Heracleum sosnowskyi Manden. Петрозаводск, пустырь, 5 IX 1993. В последние годы борщевик Сосновского культивируется как силосная культура в южной Карелии, в местах культивирования повсеместно дичает, осваивая обочины дорог, края полей и опушки вдоль полей, вытесняя прочие виды. Помимо Петрозаводска, собирался или отмечался нами в северном Приладожье (г. Сортавала и окрестности, пос. Салми), по северо-западному берегу Онежского оз. (от г. Повенец до д. Шуньга, Медвежьегорский р-н). Отмечен недавно как одичавший для территории ботанического сада Петрозаводского государственного университета (Антипина, Шестакова, 1994) и как заносный в Пряжинском р-не в окр. оз. Шотозеро (Антипина и др., 1994).

Artemisia qlauca Willd. Костомукша, по ж.-д. путям, 2 VIII 1994. Ранее приводился для Петрозаводска (Repo, 1943, 1949).

Lactuca tatarica (L.) C. A. Mey. Петрозаводск, по обочине дороги в центральной части города, 11 VIII 1988; там же, по ж.-д. путям вблизи вокзала, 12 VII 1992 (ранее указывался для данного пункта (Repo, 1949)). Питкяранта, по ж.-д путям вблизи вокзала, 6 VII 1993. Пос. Муезерский, 15 VII 1994.

Автор выражает искреннюю благодарность Artto Kurto, Jaakka Nurmi, Pertti Uotila (Helsinki), В. И. Дорофееву, Т. В. Егоровой, Л. И. Иваниной, Г. Ю. Конечной и особенно Н. Н. Цвелеву за помощь в идентификации и верификации собранных образцов.

Работа выполнялась при финансовой поддержке федеральной программы «Биоразнообразие России» и Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 96-04-49484).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Антипина Г. А., Кищенко И. Т., Рудковская О. А. Конспект шотозерской конкретной флоры. Петрозаводск, 1994. 64 с.

Антипина Г. А., Шестакова И. А. Флора территории ботанического сада Петрозаводского государственного университета // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 7. С. 52—55.

Васильченко И. Т. Род 43. Туруханияя — *Turukhania* Vass. // Флора европейской части СССР. Л., 1987. Т. 6. С. 187.

Иванина Л. И. Сем. 93. *Scrophulariaceae* Juss — Норичниковые // Флора северо-востока европейской части СССР. Л., 1977. Т. 4. С. 102—132.

Иванина Л. И. Род. 25. Мытник — *Pedicularis* L. // Флора европейской части СССР. Л., 1981. Т. 5. С. 288—300.

Кравченко А. В., Белоусова Н. А. Флора заповедника «Костомукшский» и возможности использования некоторых декоративных видов при озеленении городов и поселков Карельской АССР // Озеленение и садоводство в Карелии. Петрозаводск, 1990. С. 32—43.

Кравченко А. В., Уотила П. Новые для Карелии виды сосудистых растений из коллекции Ботанического музея Хельсинкского университета (Финляндия) // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 10. С. 91—94.

Нотов А. А., Соколов Д. Д. Новые и редкие виды флоры Мурманской области и Карелии // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 11. С. 92—95.

Победимова Е. Г. К познанию рода *Cakile* Mill. // Бот. материалы Гербария Бот. ин-та АН СССР. Л., 1953. Т. 11. С. 62—78.

Раменская М. Л. Определитель высших растений Карелии. Петрозаводск, 1960. 485 с.

Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л., 1983. 216 с.

Раменская М. Л., Андреева В. Н. Определитель высших растений Мурманской области и Карелии. Л., 1982. 435 с.

Соколов Д. Д. Флора окрестностей села Ковда на Белом море. М., 1992. 52 с.

Соколов Д. Д. Новые и редкие виды для флоры Мурманской области и Карелии // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99. Вып. 1. С. 96—100.

Цвелев Н. Н. Сем. 16. *Gramineae* // Флора северо-востока европейской части СССР. Л., 1974. Т. 1. С. 95—220.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

Hiden I. Kasvilöytöjä Hankoniemen Kärjessä // Luonnon Ystävä. 1922. T. 26. S. 27—28.

Hulkkonen O. Valamon kasvista // Luonnon Ystävä. 1925. T. 29. S. 121—124.

Jonsell B. Studies in the North-West European species of *Rorippa* s. str. // Symb. Bot. Uppsaliensis. 1969. T. 19. N 2. P. 1—221.

Kurtto A. Jâttipalsami (*Impatiens glandulifera*) — kuriton, mutta kiinnostava // Lutukka. 1992. T. 8. N 1. S. 14—29.

Pankakoski A. Sortavalan kaupungin satunnaiskasvistosta vv. 1925—1930 // Luonnon Ystävä. 1931. N. 35. S. 168—171.

Raatikainen M., Valovirta I., Puska R., Tormala T. Suomen ainoan siperianlillukkaesiintymän (*Rubus humulifolius* C. A. Meyer) pelastaminen // Memor. Soc. Fauna et Flora Fenn. 1990. Bd 66. N 2. S. 54—62.

Repo R. Äänislinnan (Kol) satunnaiskasveja // Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo». 1943. Vol. 18. N 4. P. 16—19.

Repo R. Haivaintoja antropokorikasvien esiintysestä Etelä—Aunuksessa v. 1941—1944 // Arch. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo». (1948) 1949. Vol. 3. P. 59—77.

Roivainen H. Poa glauca Vahl — Sinertävä nurmikka // Suuri kasvikirja. Helsinki, 1958. T. 1. S. 417—419.

Söyrinki N. Kasvistosta Dulankajoen—Pääjärven alueella Kieretin Karjalassa // Ann. Bot. Soc. Zool.-Bot. Fenn. «Vanamo». 1956. Vol. 27. N 2. P. 1—118.

Институт леса КНЦ
Петрозаводск

Получено 26 II 1996

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 92 (47 + 57) : 58

А. Ф. БАТАЛИН: ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПЕТЕРБУРГСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

(к 150-летию со дня рождения)

K. V. MANOJLENKO. A. F. BATALIN: RESEARCH AND ADMINISTRATIVE ACTIVITIES IN THE ST. PETERSBURG BOTANICAL GARDEN (ON THE OCCASION OF HIS 150TH BIRTHDAY)

Александр Федорович Баталин (1847—1896), один из видных ботаников второй половины XIX в., современным ученым более всего известен благодаря своим работам в области проблем солеустойчивости, экспериментальной морфологии, биологии культурных растений, цветения и движения насекомоядных растений.

А. Ф. родился в семье Федора Александровича Баталина (1823—1895) — известного деятеля в области сельского хозяйства и исследователя природных ресурсов Кавказа.[1] Сведения о дате и месте рождения А. Ф. разноречивы. По одним источникам[2] он родился 8 июля 1847 г. (ст. ст.) в Москве, а по другим[3] — 1 августа 1847 г. (ст. ст.) в Петербурге. Скончался А. Ф. слишком рано — в возрасте 49 лет (1 октября 1896 г.),[4] не успев полностью раскрыть свой творческий потенциал.

Исследовательская судьба А. Ф. была неразрывно связана с Петербургским Ботаническим садом (ныне Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН), куда он пришел в 1870 г. сразу после окончания университета и где проработал четверть века, до последних дней жизни.

Путь от младшего консерватора до директора Петербургского Ботанического сада

В 1865 г., закончив одну из лучших гимназий Петербурга, где одновременно с ним учились будущие известные ботаники И. П. Бородин (1847—1930) и Х. Я. Гоби (1847—1919), Баталин поступил на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета.

Годы пребывания Баталина в университете (1865—1870) совпали с периодом его расцвета, явившегося результатом научного и общественного движения в России, вызванного реформой 1861 г. Для ученых того периода были характерны энтузиазм, убеждение, что ими делается дело, «которое входит необходимою составною частью в более широкое общее дело как залог подъема целого народа, подъема умственного и материального» (Тимирязев, 1939 : 176). Именно тогда при университете возник ряд научных обществ. Одним из первых в 1868 г. было образовано С.-Петербургское

---

[1] Двухтомный труд Ф. А. Баталина «Пятигорский край и Кавказские минеральные воды», опубликованный в 1861 г., был удостоен Академией наук Демидовской премии.

[2] «Дела Императорского Санкт-Петербургского университета» (Центральный государственный исторический архив Санкт-Петербурга. ЦГИАСПб. Ф. 4. Оп. 3. № 14818. Л. 31).

[3] «Формулярный список в делах Департамента земледелия и сельской промышленности» (Российский государственный исторический архив. РГИА. Ф. 398. Оп. 12. № 7216. Л. 51); Биографо-библиографический словарь «Русские ботаники». М., 1947. Т. 1. С. 129—132.

[4] А. Ф. Баталин похоронен в Санкт-Петербурге на Новодевичьем кладбище (Исторические кладбища Петербурга. СПб., 1993. 388 с.).

общество естествоиспытателей, активным членом которого стал Баталин. Тогда же Петербургским университетом был проведен первый в России научный съезд естествоиспытателей (декабрь 1867—январь 1868 гг.).

Баталин специализировался по ботанике у А. Н. Бекетова (1825—1902) и А. С. Фаминцына (1835—1918), которые создали крупнейшие ботанические школы, получившие известность в России и за ее пределами. Среди представителей этих школ были такие известные ботаники, как О. В. Баранецкий, А. Ф. Баталин, И. П. Бородин, Д. И. Ивановский, В. Л. Комаров, А. Н. Краснов, Н. И. Кузнецов, Д. Н. Нелюбов, К. А. Тимирязев и др. Разные по возрасту и времени обучения у Бекетова (1860—1880 гг.), они были связаны общностью цели, эволюционным стилем мышления. Созданию этого единства также способствовал и неофициальный кружок «Маленькие ботаники», деятельность которого еще не получила достаточного освещения в литературе (Рязанская, 1958).

Завершив университетское образование в 1870 г., Баталин был принят на работу в Петербургский Ботанический сад на должность младшего консерватора Биологической лаборатории и музея, которые в тот период находились в ведении С. М. Розанова (в 1871 г. лабораторию и музей возглавил К. И. Максимович).

Круг обязанностей Баталина был многообразен. С одной стороны, ему необходимо было изучить и систематизировать обширные коллекции музея. С другой — провести работу по оснащению Биологической лаборатории приборами и материалами, необходимыми для постановки экспериментов. Его усилиями были приведены в систему карпологическая и дендрологическая коллекции, составлены каталоги; собрание растительных продуктов пополнилось новыми экспонатами, имеющими хозяйственное и медицинское значение.

Научно-организационные способности Баталина с особой полнотой проявились в работе по благоустройству Биологической лаборатории. В 1870—1880 гг. благодаря его стараниям она стала важным центром развития физиологии растений, где охотно проводили свои исследования многие ботаники России.

В 1892 г. скончался Э. Л. Регель, который в течение 17 лет (с 1875 г.) был директором Сада. На вакантное место был назначен Баталин, с 1877 г. занимавший должность главного ботаника.

Сохраняя уже сложившиеся традиционные научные направления, учитывая опыт своих предшественников по руководству Садом, Баталин внес в его деятельность свежую струю. Прежде всего на работу в Сад были приглашены С. И. Коржинский, Н. И. Кузнецов, В. И. Липский, Н. А. Монтеверде. Расширились экспедиционные исследования. При Баталине было предпринято изучение флоры и растительности Средней Азии, которое проводилось теперь более целенаправленно, с учетом ботанико-географических условий обитания растений. Изучалась флора и других малоисследованных мест страны.

В этот же период началась капитальная перестройка ряда оранжерей, в Саду оживилась просветительская работа. Идя навстречу возрастающему интересу общества к миру растений, Баталин организовал в Саду низшую школу садоводства, чтение публичных лекций на ботанические темы, экскурсии по парку, обращая особое внимание на его оформление.

Ботанический сад при Баталине участвовал в двух выставках: в Международной выставке плодоводства в Петербурге (1894 г.) и во Всероссийской выставке в Нижнем Новгороде (1896 г.).

Плодотворная деятельность Баталина на посту директора Петербургского Ботанического сада была высоко оценена его современниками, известными историками Сада В. И. Липским и Б. А. Федченко. Позднее это мнение поддержали В. Г. Александров, Е. Г. Бобров и М. С. Яковлев.[5]

Эколого-физиологические исследования

В научно-исследовательской деятельности Баталина четко выделяются 3 периода. 1-й связан с работами анатомо-физиологического характера. В течение 2-го его внимание было сосредоточено на биологии культурных растений. 3-й включал в себя исследования в области систематики.

Работы, выполненные Баталиным на начальном этапе его деятельности (1870—1880 гг.), имели значение для заложения основ экологической физиологии растений. Они лежали в русле общебиологической проблемы «Организм и среда» и способствовали развитию того направления исследований в ботанике, которое было обращено на изучение воздействия абиотических условий на изменение формы, структуры и функции растения (Е. Аскенази, О. В. Баранецкий, А. Н. Бекетов, Н. И. Железнов, Г. Краус, В. Пфеффер, Ю. Сакс, А. С. Фаминцын и др.).

Как представитель научных школ Бекетова и Фаминцына, в начале своего творческого пути Баталин преемственно разрабатывал их тематику. Он изучал влияние света на форму, структуру и функцию растения. Объектами его исследований, как правило, являлись культурные растения (кресс-салат, фасоль, люпин и др.) (Batalin, 1871a, b). Интересные данные были получены им при изучении влияния различной интенсивности освещения на деление клеток эпидермы и паренхимы коры, на развитие листьев. Результаты его экспериментов, в частности по выяснению причин вытягивания стеблей в темноте, во многом изменили существовавшие до того представления относительно влияния света на образование формы листьев и стеблей растений (Sachs, 1865; Kraus, 1869—1870) и легли в основу современных воззрений по данному вопросу исследований. Магистерская диссертация «О влиянии света на образование формы растения» с этими материалами была защищена Баталиным в Петербургском университете 2 апреля 1872 г.

---

[5] Литературу об А. Ф. Баталине см.: Манойленко, 1962.

и в том же году опубликована (Баталин, 1872). Оппонентами были его учителя Бекетов и Фаминцын.[6]

Позднее Баталин обратился к изучению воздействия на растения других факторов среды. Он явился инициатором экспериментального исследования адаптивных перестроек растения в условиях почвенного засоления.

Солеустойчивые растения, их природа, распространение, видовой состав с давних времен привлекали внимание ученых. Уже в ботанических работах XVI в. имеются сведения о растениях с засоленных почв, о них говорил и Линней в «Species plantarum».

Для накопления первоначальных данных о растениях засоленных почв большое значение имели экспедиции Петербургской академии наук, предпринятые в 60—70-х гг. XVIII в. в целях изучения природных богатств России. Важные сведения о засоленных почвах и характерной для них растительности сообщали известные натуралисты и путешественники И. И. Лепехин (1740—1802), И. А. Гильденштедт (1745—1781), П. С. Паллас (1741—1811). Именно Палласу принадлежит наиболее полное для своего времени монографическое описание галофитов. Он обратил внимание на тот факт, что экземпляры одного и того же вида галофита, но выросшие в разных условиях (культура и природная среда) резко различаются по своему габитусу. С этим свойством галофитов менять свой облик в культуре при отсутствии засоления Паллас связывал их слабую изученность, разногласия среди ботаников при их описании и классификации. Такое положение с изучением галофитов сохранялось в науке довольно долго. Лишь с конца XIX в. проблема солеустойчивости растений все отчетливее и стабильнее стала входить в круг интересов ученых. В значительной степени этому способствовали труды Баталина, первым в мире начавшим экспериментальное изучение физиологии солеустойчивых растений.

К исследованиям галофитов Баталин приступил в середине 70-х гг. и проводил их в течение ряда лет. Первые итоги опытов были доложены в 1874 г. на заседании С.-Петербургского общества естествоиспытателей. Ученый показал, что солончаковые растения — торичник окаймленный и 2 вида солянок — могут нормально расти и переходить в фазу репродуктивного развития и в условиях вегетационного опыта, на почве, лишенной засоления. Однако по своему внешнему облику они заметно отличались от растений, выросших в условиях опытного засоления (например, по длине междоузлий, их толщине, окраске). Баталин нашел характерные различия и в анатомическом строении этих растений: под влиянием засоления у них увеличивались размеры клеток паренхимы. Интерес представлял и другой факт, впервые установленный Баталиным, — неблагоприятность внезапного засоления для галофитов. Соответствующие данные были получены им и в опытах с солеросом, наиболее ярко выраженным представителем солончаковых растений. Вместе с тем оказалось, что в условиях вегетационного опыта солерос, как и торичник окаймленный, может хорошо развиваться и без засоления. Ученый считал, что обе соли ($NaCl$ и $MgSO_4$) не обязательны для роста солероса. Однако позднее в этот вывод Баталина, впервые изложенный им на Международном ботаническом конгрессе в 1884 г. (Batalin, 1885b), были внесены поправки, так как выявилось благоприятное влияние засоленной до известной степени почвы на рост и развитие солероса (Келлер, 1921).

Исследования Баталина обогатили знания ученых о природе солеустойчивых растений, доказали возможность приспособления галофитов к почвенному засолению в онтогенезе. Они открыли путь систематической разработке этой проблемы в XX в. по ряду направлений (физиологическому, экологическому, эволюционному, агрономическому) на разных уровнях организации растительного организма от субклеточного, включая молекулярный, до популяционного.

Дополнительную известность принесли Баталину работы, обращенные к изучению организации функции движения, и несомненно исследования явления насекомоядности у растений.

Ученого преимущественно интересовали никтинастические движения листьев, вызываемые сменой условий освещения. Исследования в этом направлении Баталин начал в первые годы своей научной деятельности с выяснения влияния света на движения листьев кислицы. К уже известным данным о движениях тройчатого листа кислицы Баталин добавил новые сведения. Он установил зависимость функции движения, ее скорости от интенсивности освещения и вида растения. Сравнительные опыты с разными видами кислицы показали, что время, необходимое для перехода листьев под влиянием света из ночного положения в дневное и наоборот, бывает разным для различных видов (Баталин, 1871а). Баталин определил, что в основе никтинастических движений листьев лежат процессы, связанные с неодинаковой скоростью роста верхней и нижней сторон черешка или средней жилки.

---

[6] В архиве Совета Санкт-Петербургского университета сохранилась документация (прошение Баталина на имя ректора К. Ф. Кесслера «с просьбой допустить к испытаниям на степень магистра», сведения об оппонентах, копия диплома на степень магистра ботаники), связанная с этими событиями в жизни ученого. (ЦГИАСПб. Ф. 14. Оп. 1. № 6984. Л. 3, 5, 7).

В 1873 г. на очередном 46-м съезде немецких естествоиспытателей и врачей в Висбадене Баталин сообщил о результатах своих новых наблюдений, которые были проведены на листьях *Chenopodium album* L., *Malva rotundifolia* L., *Stellaria media* (L.) Vill. и др. Баталин нашел, что периодичность движений у них зависит от возраста листьев и от света (Batalin, 1873). Ч. Дарвин знал работы Баталина по движению растений, ссылался на них в сочинении «Способность к движению у растений», использовал для подтверждения выдвинутой им концепции о приспособительном характере этой функции (Дарвин, 1941).

Баталин много занимался изучением насекомоядных растений, механизм движений которых в то время был еще окончательно не понят. Бóльшую часть своей работы с насекомоядными растениями Баталин выполнил до публикации труда Дарвина «Насекомоядные растения», вышедшего в 1875 г. (Дарвин, 1948б). Сопоставив собственные материалы с этой сводкой, он изложил полученные выводы и подтверждающие их факты в докторской диссертации «Механика движения насекомоядных растений». Зашита состоялась 16 мая 1876 г.[7]

> В журнале «Собрания физико-математического факультета» за это число сообщалось: «В сем собрании происходило публичное защищение диссертации г. магистра Александра Баталина под заглавием „Механика движения насекомоядных растений" для получения степени доктора ботаники, причем оппонентами были гг. профессоры А. Н. Бекетов и А. С. Фаминцын. Защищение диссертации г. Баталина признано удовлетворительным. Определено: удостоить Баталина степени доктора ботаники и представить в Совет университета об утверждении Баталина в означенной степени».[8]

Диссертация (Баталин, 1876; Batalin, 1877) насыщена оригинальным фактическим материалом, в значительной своей части подтверждающим и дополняющим труд Ч. Дарвина. Сюда относятся наблюдения за всасыванием листьями росянки веществ из той добычи, которую они получают с помощью своеобразных движений, данные изучения анатомического строения железок, густо покрывающих верхнюю сторону листа мухоловки, и др. Кроме того, Баталин многое сделал для уяснения физиологических механизмов движения для улавливания насекомых, связал их с процессами роста, установил зависимость движений листа от его возраста. Однако эта же работа содержит ряд противоречивых высказываний автора относительно пользы питания насекомоядных растений животной пищей и трактовок Дарвина на этот счет. Отсутствие четкости у Баталина в этом вопросе можно отчасти объяснить тем, что идеи Дарвина о насекомоядности у растений далеко не сразу нашли всеобщее признание у ботаников. В связи с этим нельзя не вспомнить резкие высказывания тогдашнего директора Петербургского Ботанического сада Э. Л. Регеля, отрицавшего факт питания насекомоядных растений животной пищей (Regel, 1879).

Учитывая это обстоятельство и историю всего вопроса, следует признать большое научное значение работы Баталина.

Френсис Дарвин, много занимавшийся насекомоядными растениями, обратил внимание на работу Баталина и оценил ее как интересную. Ряд выводов и наблюдений из этой работы, разумеется в части, относящиейся к механике движения, он использовал при составлении добавлений и примечаний ко второму изданию труда Ч. Дарвина «Насекомоядные растения».

Не меньшее значение для развития рассматриваемой проблемы имела работа Баталина, посвященная выяснению функции эпидермиса в урнах ряда насекомоядных растений из родов *Sarracenia* и *Darlingtonia* (Batalin, 1880). Баталин констатировал наличие у этих растений приспособлений для всасывания веществ, извлеченных из тела пойманного ими насекомого, и тем самым доказал наличие у них феномена насекомоядности.

---

[7] ЦГИАСПб. Ф. 4. Оп. 3. № 14817. Л. 39.

[8] ЦГИАСПб. Ф. 4. Оп. 3. № 14818. Л. 30.

Таким образом, эколого-физиологические исследования Баталина способствовали разработке проблемы адаптациогенеза и находились в сфере эволюционно-ботанических интересов Ч. Дарвина.

Важная роль здесь принадлежала и серии его исследований по вопросам биологии цветения растений. Он занимался выяснением способов опыления у разновидностей сирени (Batalin, 1870), изучал дихогамию у *Pugionium dolabratum* Maxim. (Batalin, 1889a). Им было уделено определенное внимание явлению клейстогамии, интерес к которому особенно возрос после публикации в 1877 г. работы Ч. Дарвина «Различные формы цветов у растений одного и того же вида» (Дарвин, 1948а). Баталин полностью разделил вывод Дарвина о широком распространении клейстогамии среди цветковых и привел данные своих наблюдений (Batalin, 1878a).

Исследование культурных растений

Важное место в научной деятельности Баталина занимало изучение культурных растений с ботанической точки зрения. Приоритетный характер этих работ высоко оценил Коржинский (1897 : 179). «Эти работы, — писал он в некрологе, — очень тщательно исполненные и основанные на обширном материале, составляют, быть может, самую крупную заслугу покойного, так как *до него в России никто не занимался культурными растениями с научной точки зрения*» (курсив наш. — *К. М.*).

Анализ опубликованных работ Баталина и архивных документов, относящихся к этому этапу его деятельности, позволяет констатировать, что ее главнейшими стимулами были как чисто научные интересы ботаника, так и запросы отечественного сельского хозяйства. Здесь на первый план перед Баталиным выступила задача организации в России семенного контроля. По инициативе Баталина и его усилиями в середине декабря 1877 г. при Петербурском Ботаническом саде была учреждена первая в России контрольная семенная станция (Баталин, 1878б), созданная по типу первой в мире семенной контрольной станции Ф. Ноббе в Германии. Открытие станции[9] сопровождалось широкой рекламой в сельскохозяйственной печати, где одновременно были сформулированы и условия присылки семян. По образцу Баталинской учреждались станции в других районах России.

Из годовых отчетов Санкт-Петербургского Ботанического сада:

«Н. Е. Цабель, открывая в Москве при Московском обществе любителей садоводства станцию для испытания семян по образцу существующей при Петербургском Ботаническом саде, вошел в сношение с заведующим станцией Баталиным, по которому Санкт-Петербургская станция приняла на себя обязательство отвечать на все вопросы (по определению семян растений), на которые Московская станция почему-либо не смогла бы отвечать».[10]

«Вследствие постановления Съезда сельских хозяев, бывшего в Одессе в декабре 1878 г., и в течение 1880 г. представители 4 учреждений обращались на станцию с запросами об ее устройстве, характере деятельности, научных пособиях и пр. с целью учредить по ее образцу согласно доставленным данным другие станции в России».[11]

Испытание семян Баталин проводил сам, без помощников, первоначально по 2 показателям: всхожести и хозяйственной годности. Позднее в анализ включались микологические определения семян. Постепенно Баталин расширил функции станции и повел работу в направлении установления в России форм активного контроля семян, которая и поставила ученого перед фактом почти полного отсутствия ботанических данных о возделываемых в стране растениях. Это побудило его приступить к проведению специальных исследований в этой новой для него области.

---

[9] История создания этой станции при Биологической лаборатории Сада, трудности финансового и организационного характера, которые преодолевал Баталин, рассмотрены в книге о нем, построенной на документальной основе (Манойленко, 1962).

[10] РГИА. Ф. 398. Оп. 46. № 15194. Л. 49.

[11] РГИА. Ф. 398. Оп. 45. № 14576. Л. 58.

Баталин установил тесные корреспондентские связи со многими ботаниками, путешественниками и деятелями сельского хозяйства России с целью получения сведений о возделываемых растениях, получения семян. Он следовал определенной схеме изучения возделываемых в России растений и использовал по сути дела ботанико-географический подход, ибо семенной материал по его запросам поступал из разных районов страны. Семена многих культур высевались на участках Ботанического сада, а далее шло наблюдение за ростом и развитием растений.

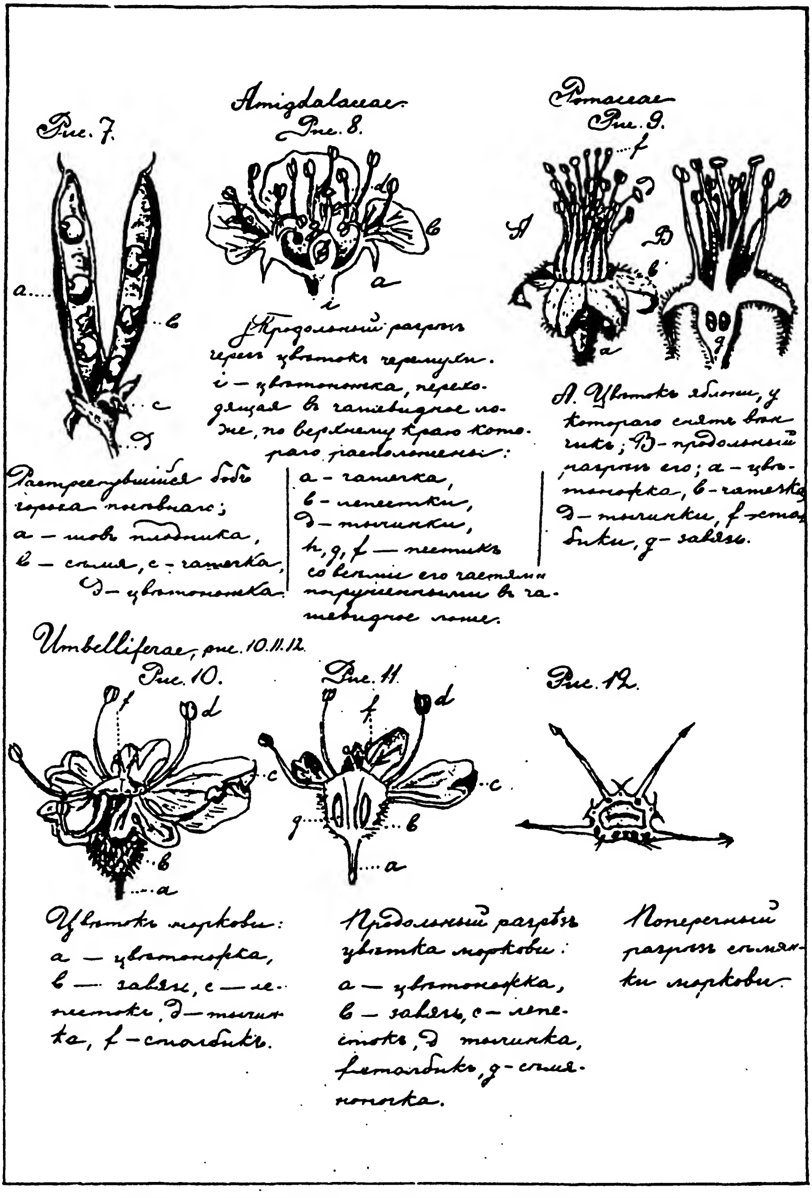
Трудно переоценить значение этой организационной и исследовательской деятельности Баталина, которая способствовала созданию целостного представления о культурных растениях России. Им опубликованы работы о масличных растениях семейства крестоцветных, гречихе, просовых растениях, бобовых, разновидностях риса и др. (Баталин, 1879, 1881, 1887а, 1889б, 1891), составлена таблица для определения масличных растений по их семенам. Значительны результаты его исследований с гречихой. Баталин одним из первых обратился к изучению сортового разнообразия этой ценной культуры, выяснению причин неустойчивых и низких урожаев ее. Согласно его запросам, из разных регионов России и зарубежных стран в Биологическую лабораторию поступали семена местных сортов гречихи. Последующий сравнительно-морфологический анализ семян и выросших из них растений, наблюдений за особенностями цветения и опыления, позволил Баталину выделить 4 вида культурной гречихи: *Fagopyrum esculentum* Moench, *F. emarginatum* Roth, *F. tataricum* Gaertn., *F. rotundatum* Bob. Каждому из них он дал характеристику, указал границы распространения, высказал свои суждения о возможных путях проникновения гречихи в Россию.

Нелегкую для своего времени ботаническую задачу выполнил Баталин и в отношении изучения *Triticum dicoccum* Schübl. (Баталин, 1885а). В основу работы с этим растением он положил сравнительное изучение многочисленных его образцов, собранных в разных местах России. Они сравнивались не только между собою, но и с образцами из других стран, находящимися в гербарии Петербургского Ботанического сада. В результате было установлено: вид пшеницы *Triticum spelta* L., в научной литературе обычно называемый полбой, в России никогда не возделывался; под названием полбы здесь искони разводилось совершенно другое растение — *T. dicoccum* Schübl. Баталин пришел к выводу о том, что необходимо точно различать эти виды, ибо в хозяйственном отношении они сильно отличаются друг от друга. Он привел их ботанические характеристики и в целях устранения существовавшей тогда путаницы предложил для растения *T. dicoccum* Schübl. русское название «полба» (эммер).

Одновременно с ботаническим изучением возделываемых в России сельскохозяйственных растений Баталин занимался введением в культуру новых полезных растений. В их числе крупносемянный лен, гаолян, черная горчица и др. (Баталин, 1894). За труды в этой области Общество акклиматизации животных и растений присудило ему в 1891 г. золотую медаль.

Н. И. Вавилов знал, ценил и учитывал работы своего предшественника в области изучения культурных растений. Свидетельством этому служат его труды и эпистолярное наследие. Так, например, в письмах к Р. Э. Регелю и П. М. Жуковскому он ведет речь о работе Баталина по масличным растениям (Вавилов, 1980). К обсуждению вопроса о происхождении культурной ржи Вавилов (1962) также привлек данные Баталина (Batalin, 1890). Он признавал роль Баталина в основании прикладной ботаники. Обращают на себя внимание его слова: «Прикладная ботаника как отдельная научная отрасль, изучающая возделываемые растения, была введена в России Робертом Эдуардовичем Регелем. До него в этом направлении работали Баталин и Кернике» (Вавилов, 1980 : 157).

В последние годы жизни Баталин обратился к систематике растений, к продолжению работ К. И. Максимовича по флоре Центральной и Восточной Азии. Он



Растреснувшійся бобъ гороха посевнаго; а — шовъ плодника, в — сѣмя, с — чашечка, д — цвѣтоножка.

Продольный разрѣзъ черезъ цвѣтокъ черемухи. i — цвѣтоножка, переходящая въ чашевидное ложе, по верхнему краю котораго расположены: а — чашечка, в — лепестки, д — тычинки, h, g, f — пестикъ со всѣми его частями погруженными въ чашевидное ложе.

А. Цвѣтокъ яблони, у котораго снятъ вѣнчикъ; В — продольный разрѣзъ его; а — цвѣтоножка, в — чашечка, д — тычинки, f — столбики, g — завязь.

Цвѣтокъ моркови: а — цвѣтоножка, в — завязь, с — лепестокъ, д — тычинка, f — столбикъ.

Продольный разрѣзъ цвѣтка моркови: а — цвѣтоножка, в — завязь, с — лепестокъ, д тычинка, f столбикъ, g — сѣмяпочка.

Поперечный разрѣзъ сѣмянки моркови.

Рисунки А. Ф. Баталина к лекциям по морфологии растений.

обрабатывал коллекционный гербарный материал и описал свыше восьми десятков азиатских растений, которые легли в основу труда «Notae de plantis asiaticis». Он имел намерение в будущем расширить и углубить свои занятия систематикой, но эти планы не осуществились.

Разнообразие интересов и устремлений Баталина, его творческая энергия, преданность избранному делу нашли отражение и в других сферах его деятельности: педагогической, просветительской, общественной. Курсы ботаники, которые он читал в Горном институте (1872—1878), на Женских врачебных курсах (1878—1881), в Военно-медицинской академии (1884—1892), отличались глубиной мысли, стройностью изложения, наглядностью. Опубликованные им учебники (Баталин, 1885б, 1888а, б) были насыщены современными ему новыми данными (Баталин, 1887б).

Баталин всегда уделял много внимания распространению знаний из области прикладной ботаники среди широких кругов сельских хозяев России. Его статьи в «Земледельческой газете», «Справочной книжке для сельских хозяев», написанные живо и доступно, содержат массу ценных рекомендаций.

В течение ряда лет Баталин самым тесным образом был связан с Вольным экономическим обществом, одним из старейших в мире, впрочем как и с Петербургским обществом естествоиспытателей.

Все годы Баталин много путешествовал как по России, так и за ее пределами, исследуя флору и растительность, знакомясь с плантациями культурных растений. «И во всех местах он собирал семена и разные любопытные ботанические предметы, часть которых поступила в Ботанический сад, в Сельскохозяйственный музей Министерства государственных имуществ и в Санкт-Петербургский университет».[12] Летом 1894 г. «Директору Императорского Санкт-Петербургского Ботанического сада действительному статскому советнику А. Ф. Баталину, командированному по делам службы ⟨...⟩ для сопровождения Министра по Кавказу»[13] довелось участвовать в экспедиции на восточное побережье Черного моря. Баталин заинтересовался новым краем и собирался приложить все усилия для изучения его природных ресурсов. В экспедиции им был собран важный материал, а по итогам поездки на собрании Вольного экономического общества прочитан доклад, интересный и сегодня не только сведениями о растениях этого края, но и данными экономического характера, их социальными аспектами (Баталин, 1896).

Вся многогранная деятельность Баталина была сосредоточена на развитии ботанической науки в ее классическом и прикладном направлениях, на распространении естественнонаучных знаний, на изучении природных богатств России. Благодаря труду таких ученых, каким был Баталин, Петербургский Ботанический сад стал крупнейшим научным учреждением мира.

Работа выполнена при поддержке Российского гуманитарного научного фонда (грант № 97-03-04443).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Баталин А. Ф. Новые наблюдения над движением листьев у *Oxalis* // Тр. СПб. Бот. сада. 1871а. Т. 1. Вып. 1. С. 35—42.

Баталин А. Ф. О влиянии света на образование формы растения. СПб., 1872. 50 с.

Баталин А. Ф. Механика движения насекомоядных растений. СПб., 1876. 77 с.

Баталин А. Ф. О станции для испытания семян, учрежденной при Имп. Ботаническом саде в С.-Петербурге // Земледельческая газета. 1878б. № 29. С. 462—463.

Баталин А. Ф. Русские масличные растения из семейства крестоцветных. СПб., 1879. 48 с.

Баталин А. Ф. Культурные сорта гречихи. СПб., 1881. 48 с.

Баталин А. Ф. Русские сорта полбы. СПб., 1885а. 8 с.

Баталин А. Ф. Ботаника. СПб., 1885б. 136 с.

Баталин А. Ф. Просовые растения, разводимые в России. СПб., 1887а. 43 с.

Баталин А. Ф. Ботаника. Лекции, читанные в 1886/87 г. СПб., 1887б. 91 с.

Баталин А. Ф. Физиология растений. СПб., 1888а. 64 с.

Баталин А. Ф. Систематика растений. СПб., 1888б. 47 с.

Баталин А. Ф. Сорта некоторых бобовых растений, разводимых в России. СПб., 1889б. 23 с.

Баталин А. Ф. Разновидности риса, разводимые в России. СПб., 1891. 16 с.

Баталин А. Ф. Новые и малоизвестные полезные растения, введенные в культуру в последнее время Имп. Ботаническим садом в С.-Петербурге. СПб., 1894. 11 с.

---

[12] РГИА. Ф. 398. Оп. 37. № 12829. Л. 81.

[13] РГИА. Ф. 398. Оп. 12. № 7216. Л. 60.

Баталин А. Ф. Очерк современного положения восточного побережья Черного моря и культур на нем // Тр. Вольного экономич. о-ва. 1896. № 5. С. 44—57.

Вавилов Н. И. О происхождении культурной ржи // Избр. Тр. в 5 томах. Т. 3. М.; Л., 1962. С. 446—467.

Николай Иванович Вавилов. Из эпистолярного наследия. 1911—1928 гг. Научное наследство. М., 1980. Т. 5. 425 с.

Дарвин Ч. Способность к движению у растений (1880) // Соч. М.; Л., 1941. Т. 8. С. 161—524.

Дарвин Ч. Различные формы цветов у растений одного и того же вида (1877) // Соч. М.; Л., 1948а. Т. 7. С. 41—251.

Дарвин Ч. Насекомоядные растения (1875) // Соч. М.; Л., 1948б. Т. 7. С. 313—586.

Келлер Б. А. Опыты и некоторые общие выводы по экологии солончакового растения *Salicornia herbacea* // Вестник опытного дела. 1921. № 1—2. С. 56—58.

Коржинский С. И. Некролог А. Ф. Баталина // Тр. СПб. о-ва естествоиспыт. 1897. Т. 27. Вып. 1. С. 178—180.

Манойленко К. В. А. Ф. Баталин — выдающийся русский ботаник XIX века. М.; Л., 1962. 131 с.

Рязанская К. В. О жизни и трудах ботаника-физиолога Д. Н. Нелюбова // История биологических наук. М.; Л., 1958. Вып. 5. С. 85—106.

Тимирязев К. А. Развитие естествознания в России в эпоху 60-х годов // Соч. Т. 8. М., 1939. С. 137—177.

Batalin A. Beobachtungen über die Bestäubung einiger Pflanzen // Botanische Zeitung. 1870. N 4. S. 53—55.

Batalin A. Über die Wirkung des Lichtes auf das Gewebe einiger mono- und dikotyledoner Pflanzen // Mélanges biologiques tirés du Bulletin de l'Acad. Imp. des Sciences de St.-Pétersb. T. 7. 1871a. S. 269—297.

Batalin A. Über die Wirkung des Lichtes auf die Entwickelung der Blätter // Botanische Zeitung. 1871b. N 40. S. 669—686.

Batalin A. Über die Ursachen der periodischen Bewegungen der Blumen- und Laubblätter // Flora. 1873. N 28. S. 433—441; 449—455.

Batalin A. Mechanik der Bewegungen der insektenfressenden Pflanzen // Flora. 1877. N 25. S. 33—39, 54—58, 65—73, 105—111, 129—154.

Batalin A. Kleistogamische Blüthen bei Caryophylleen // Тр. СПб. Бот. сада. 1878a. Т. 5. Вып. 2. С. 491—494.

Batalin A. Über die Function der Epidermis in den Schläuchen von Sarracenia und Darlingtonia // Тр. СПб. Бот. сада. 1880. Т. 7. Вып. 1. С. 345—359.

Batalin A. Wirkung des Chlornatriums auf die Entwickelung von *Salicornia herbacea* L. // Bull. du Congr. intern. de bot. et d'hortic. á St.-Pétersb. le 5—15 Mai 1884. St.-Pétersb., 1885b. S. 219—232.

Batalin A. Bestäubungsvorgänge bei Pugionium und Silene // Тр. СПб. Бот. сада. 1889a. Т. 10. Вып. 2. С. 459—463.

Batalin A. Das Perenniren des Roggens // Acta Horti Petropolitani. 1890. Vol. 11. N 6. P. 289—293.

Kraus G. Über die Ursachen der Formänderungen etiolirender Pflanzen // Jahrb. Wissensch. Bot., Herausg. von Pringsheim. Bd 7. Leipzig, 1869—1870. S. 1—213.

Regel E. Fütterungs-Versuche mit *Drosera longifolia* Sm. und *Drosera rotundifolia* L. // Gartenflora. 1879. S. 104—109.

Sachs J. Handbuch dez Experimental-Physiologie der Pflanzen. Leipzig, 1865. 46 S.

© *К. В. Манойленко*

Институт истории естествознания
и техники им. С. И. Вавилова РАН
Санкт-Петербург

Получено 3 IV 1996

ПОТЕРИ НАУКИ

УДК 92 (47 + 57) : 581.4

ПАМЯТИ ТАТЬЯНЫ ВАЛЕНТИНОВНЫ КУЗНЕЦОВОЙ
(6 VI 1955—2 III 1996)

A. K. TIMONIN, M. G. PIMENOV, O. V. SMIRNOVA, V. V. CHUB, G. P. YAKOVLEV, M. F. DANILOVA, A. E. VASSILYEV, A. A. OSKOLSKY, T. D. VYSHENSKAYA, T. A. FEDOTOVA.

IN MEMORIAN TATIJANA VALENTINOVNA KUSNETZOVA (6 VI 1955—2 III 1996)

Внезапная смерть оборвала жизнь прекрасного человека и блистательного ученого. Всего два десятка лет было суждено Татьяне Валентиновне профессионально заниматься ботаникой, но и за это время она успела стать широко известным и признанным в мире морфологом.

Т. В. родилась в Москве. Окончила Московский государственный университет (МГУ) по кафедре морфологии и систематики высших растений, работала в Ботаническом саду МГУ и на названной кафедре. Начав с морфологии соцветий зонтичных (тема ее кандидатской диссертации), Т. В. стремительно расширяла круг своих объектов.

Формирование Т. В. как самостоятельного исследователя проходило под очень сильным влиянием выдающихся ученых С. В. Мейена и Т. И. Серебряковой, неустанно знакомивших отечественных ботаников с достижениями мировой науки. С обоими она была знакома лично и активно перенимала морфологическую премудрость, что называется, из первых рук. Близкое общение с этими уникальными личностями дало Т. В. тот образец профессионализма, на который она несомненно ориентировалась в своих исследованиях всю жизнь, нисколько не теряя самостоятельности суждения и оригинальности мышления.

Благодаря исключительно острому уму, поразительной работоспособности и целеустремленности Т. В. стремительно прошла путь ученичества и как-то сразу проявила себя зрелым морфологом: в ее творческом наследии почти нет обычных для начинающего исследователя описаний мелких деталей строения того или иного объекта, но на удивление велика доля работ с критическим разбором методологии и концепций, затрагивающих самые сокровенные проблемы морфологии растений. Вместе с тем в каждой работе Т. В. видно обстоятельное знакомство с обширнейшим эмпирическим материалом, который прошел через ее руки. Не многие могли бы сравниться с Т. В. по эрудиции, умению выбирать нетрадиционные подходы к решению научных задач, смелости выводов и добротности их обоснования.

Исследовательский талант Т. В. наиболее полно проявился в изучении соцветий двудольных — теме, которой она отдала большую часть времени и сил и которую ей удалось завершить. Она была одним из немногих биологов, кто понял принцип дополнительности Н. Бора и использовал его в своей работе. Благодаря этому Т. В. избежала неплодотворных схоластических споров, к которым на протяжении многих десятилетий сводились исследования по морфологии соцветий, и смогла осуществить настоящий синтез противоречивых суждений об этом предмете, впервые связав их с разрабатывающейся в другой области структурной ботаники концепцией архитектурных моделей. В результате Т. В. предложила логически безупречные методы анализа и описания цветорасположения у двудольных и оригинальную версию путей и закономерностей его эволюции, которые были обобщены в подготовленной ею докторской диссертации (1992 г.). Это интереснейшее и весьма содержательное сочинение до сих пор осталось неопубликованным.

Работа с концепцией архитектурных моделей, по-видимому, вызвала интерес Т. В. к организации вегетативного тела высших растений, в познании которой она отводила ключевую роль морфологическому анализу филлома как неполного побега. Результаты своих изысканий Т. В. неоднократно излагала на семинарах и лекциях, основные выводы ей удалось опубликовать незадолго до смерти (Бот. журн., 1995).

В 90-е годы, оказавшиеся для Т. В. последними, она не только продолжала развивать свои взгляды и быстро расширять круг объектов исследования, но смогла подняться и на новый уровень обобщения. Об этом свидетельствовали очень серьезный обзор в одном из сборников ВИНИТИ «Итоги науки и техники» (1991), участие в нескольких международных морфологических и общеботанических симпозиумах и конференциях, публикация концептуальных обобщающих статей в международных и отечественных журналах. Ее признали как современного русского морфолога растений с оригинальной системой взглядов.

В последние полтора-два года Т. В. заинтересовалась морфогенезом растений и в содружестве со специалистами разных направлений активно изучала генетические аспекты формообразования. Она с увлечением занималась моделированием морфогенеза и пыталась найти связь между классической морфологией растений и биомеханикой. Первые же полученные результаты позволяли ждать многого от этих исследований. И кто знает, на какие новые пути вывела бы классическую морфологию эта работа!

Т. В. много сил отдавала ботанико-морфологическому образованию. Она была участником всех Школ по теоретической морфологии растений, а начиная с 5-й — одним из ведущих организаторов и лекторов. Т. В. умела и очень любила учить студентов. Не имея возможности преподавать в МГУ, она нашла пути реализовать свой незаурядный педагогический талант в Пущинском и Тверском университетах и в школе, причем в Пущинском университете она разработала и читала курс морфологии модульных организмов, не имеющий аналогов в России и, вероятно, в мире. Однако работа в Пущино из-за территориальной отдаленности потребовала, кроме всего прочего, огромных физических сил. Везде — будь то лекция, семинар, школьный урок или полевая практика — Т. В. умела изложить самые сложные и запутанные вопросы предельно понятно и просто, но при этом ни в коей мере не примитивизируя их, в чем легко убедиться, прочитав учебник «Морфология соцветий». Т. В. никогда не «давила» на учеников, но всегда добивалась выполнения необходимого, и даже далеко не гениальные студенты делали под ее руководством работы, пригодные для публикации.

У Т. В. был дар увлекать и объединять вокруг себя самых разных людей. Она всегда щедро делилась своими обширнейшими знаниями и не боялась обсуждать с собеседником свои еще не опубликованные предположения и выводы. Более того, она искренне ценила способность собеседника отстаивать и развивать свое собственное мнение, даже если это мнение противоречило ее точке зрения.

Ей был свойствен неисправимый нонконформизм — черта, казалось бы, совершенно естественная в научной среде, но принесшая ей немало горьких минут и разочарований. Т. В. умела жестко спорить, но в этих спорах она всегда слышала оппонента; дискуссии с ней не только открывали их участникам новые стороны обсуждаемого предмета, но и раскрепощали их дух, побуждали к новому поиску. Трудно перечислить всех участников «невидимого колледжа», возникшего вокруг Т. В., которым она поистине «раскрывала глаза» на объект и главное на смысл их исследований.

Настоящий талант всегда разносторонен, и Т. В. отнюдь не была сухой «ботаничкой» — мир музыки был столь же близок ей, как и мир ботаники. Она была непременной и активной участницей клуба студенческой песни и факультетской агитбригады. Несколько сборников так называемой «авторской песни» были собраны, составлены, отредактированы и изданы при ее самом живом и непосредственном участии. Вместе с мужем — В. Н. Кузнецовым — она создала «гитарную школу» — многолюдный клуб, в котором было тепло разным людям, «со слухом» и не очень, «голосистым» и «безголосым». В этом проявился еще один талант Т. В. — талант дружить по-настоящему, искренне и бескорыстно, что, к сожалению, встречается не часто. Поэтому и в профессиональных ботанических экспедициях она была прекрасной спутницей.

Сколько мы помним, Татьяна Валентиновна всегда очень спешила, боясь не успеть сделать все задуманное. Она успела сделать многое; могла бы сделать значительно больше... Татьяна Валентиновна осталась в нашей памяти, она осталась в науке своими сочинениями.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ Т. В. КУЗНЕЦОВОЙ

1979. Некоторые особенности структуры соцветия у видов рода *Anthriscus* Pers. (*Umbelliferae*) // X Конф. молодых ученых биологического факультета МГУ. М., С. 61—63. Деп. ВИНИТИ № 3506-79ДЕП.

1980. Особенности строения соцветий у видов рода *Anthriscus* Pers. (*Umbelliferae*) // Биол. науки. № 6. С. 2—7.

1981. О соотношении структуры соцветий представителей семейств *Araliaceae* и *Umbelliferae* // Биол. науки. № 3. С. 65—73.

Типология и пути эволюции соцветий семейства зонтичных (*Umbelliferae*) // Морфологическая эволюция высших растений. М.: Наука. С. 68—70.

1985. Методы исследования соцветий. I. Описательный метод и концепция синфлоресценции Вильгельма Тролля // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 90. Вып. 3. С. 62—72.

Методы исследования соцветий. II. Концепция псевдоциклов // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 90. Вып. 6. С. 92—105.

1986. Об относительной ценности различных критериев гомологии при работе с ботаническими объектами // Современные проблемы филогении растений. М.: Наука. С. 30—31.

О явлении псевдоциклического сходства у высших растений // Журн. общ. биол. Т. 47. № 2. С. 218—233.

Уклоняющиеся формы синфлоресценций. I. Тупиковое усечение // Биол. науки. № 6. С. 56—63.

Уклоняющиеся формы синфлоресценций. II. «Промежуточные листья» и «зона подавления» // Биол. науки. № 11. С. 68—74.

1987. К морфологии побегообразования и цветорасположения облепихи крушиновидной // Исследование облепихи и облепихового масла (Тез. докл. на конф.). Новосибирск. С. 20. (Совместно с В. Л. Долгачевой).

Методы исследования соцветий. III. Проблема интеркалярного соцветия // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 92. Вып. 1. С. 81—97.

О типах сходства в ботанической морфологии // V Всесоюзная школа по теоретической морфологии растений (15—18 сентября 1987 г.). Львов. С. 50—55.

1988. Атипичные формы синфлоресценций двудольных // Актуальные вопросы ботаники в СССР. Тез. докл. VIII Делегатского съезда ВБО. Алма-Ата. С. 387.

Некоторые особенности типологии и тенденции эволюционных преобразований соцветий бобовых (подсемейство *Papilionoideae*) // Проблемы микроэволюции. М.: Наука. С. 14—15.

О различных типах цветорасположения у представителей семейства *Crassulaceae* // Вестник МГУ. Сер. 16. Биология. № 1. С. 53—58.

Уклоняющиеся формы синфлоресценций. III. «Вставочные листья» в соцветиях гвоздичных // Биол. науки. № 4. С. 73—80.

Angiosperm inflorescences and different types of their structural organisation // Flora. Vol. 181. P. 1—17.

1989. Морфология соцветий бобовых. I. Типы цветорасположений у представителей рода *Astragalus* L. // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 94. Вып. 2. С. 103—113.

All-Union conference on the problems of evolution held in Moscow, January 1989 // Evol. trends in plants. Vol. 3(1). P. 11—13. (Совместно с M. M. Lodkina).

1990. Морфология соцветий бобовых. II. О двух типах цветорасположения в роде *Chamaecytisus* Link // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 95. Вып. 2. С. 63—75.

Об атипичном строении соцветий у некоторых представителей семейства *Chenopodiaceae* // Морфология центросеменных как источник эволюционной информации. М.: Наука. С. 96—103.

1991. Морфология соцветий: современное состояние // Ботаника. Итоги науки и техники. М.: ВИНИТИ. Т. 12. С. 51—174.

О применении метода комплементарных моделей в ботанической морфологии // Журн. общ. биол. Т. 52. № 2. С. 222—231.

Соцветие. Морфология и классификация. Л.: Изд-во ЛХФИ. 102 с. (Совместно с Н. И. Пряхиной, Г. П. Яковлевым).

Структура соцветия как таксономический признак // Общебиологические аспекты филогении растений. М.: Наука. С. 65—68.

1992. О комплементарных подходах в морфологии соцветий // Бот. журн. Т. 77. № 12. С. 7—24.

VI Всесоюзная школа по теоретической морфологии растений (Калуга, 1990) // Бот. журн. Т. 77. № 3. С. 129—136. (Совместно с Т. Д. Вышенской).

Inflorescence characters in taxonomy of *Chamaecytisus* // Evolution of the *Leguminosae* III International Legume Conference: Poster Sessions Abstracts. Kew. P. 18.

Stydy of *Astragalus* inflorescences by the method of «space of logic opportunities» // Там же. P. 19.

1993. Некоторые особенности побегообразования и цветорасположения в роде *Chamaecytisus* (*Fabaceae*) // Жизненные формы: онтогенез и структура. Межвуз. сб. научн. тр. М.: Прометей. С. 65—71.

Строение парциального куста у культивируемых видов рода барвинок // Бюл. бот. сада «Белые ночи». Сочи. С. 75—77. (Совместно с М. Е. Площинской).

On stipules in *Cruciferae* // Конференція молодих учених і спеціалістів «Актуальні питання ботаніки і екології» (19—21 жовтня 1993, Ялта), тези доповідей. Київ, 1993. С. 130. (Совместно с D. D. Sokoloff, O. V. Grigorjeva).

Study of *Astragalus* inflorescences by the method of logical opportunities // Flora. Vol. 188. P. 425—429.

1994. Структура цветоносных побегов у представителей подтрибы *Genisteae* (*Fabaceae*) в связи с таксономией // Успехи экологической морфологии растений и ее влияние на смежные науки. Межвуз. сб. научн. тр. М.: Прометей. С. 150—151.

1995. К истории развития представлений о плане строения побега сосудистых растений и о месте филлома в нем // Бот. журн. Т. 80. № 7. С. 1—11.

Architectural models in *Alchemillinae* (*Rosaceae* — *Rosoideae*) and their taxonomic implication // 12. Symposium Morphologie, Anatomie und Systematik. Zusammenfassungen der Poster und Vortraege. Mainz. S. 58. (Совместно с A. A. Notov).

Current state of coniferous-broad-leaved forests in Russia and Ukraine: historical development, biodiversity, dynamics. Pushchino. PRS RAS. 76 p. (Совместно с O. V. Smirnova, R. V. Popadyuk, O. I. Evstigneev).

Foliar involucres in Dicotyledonous inflorescences: organisation and construction // Журн. общ. биол. Т. 56. № 1. С. 125—140.

Optimization of branching angles of overground-creeping herbs during evolution // Int. Conf. «Criteria of self-organisation in physical, chemical, and biological systems». Moscow; Suzdal. P. 132. (Совместно с O. S. Kisljuk).

1996. On the modelling of clone geometry in *Asarum europaeum* // J. theor. Biol. Vol. 178. P. 399—404. (Совместно с O. S. Kisljuk, A. A. Agafonova).

1997. Редукционные явления в области соцветия и сущность и роль редукции в эволюции модульных организмов // Журн. общ. биол. Т. 58.

© А. К. Тимонин, М. Г. Пименов, О. В. Смирнова, В. В. Чуб, Г. П. Яковлев, М. Ф. Данилова, А. Е. Васильев, А. А. Оскольский, Т. Д. Вышенская, Т. А. Федотова

Московский государственный
университет
Пущинский государственный университет
Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Химико-фармацевтический институт
Санкт-Петербург

Получено 12 XI 1996

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 019.941 : 002.01 : 001.4 : 582

Authors of plant names / Ed. by R. K. Brummitt, C. E. Powell. Kew, 1992. 732 p. (Авторы названий растений / Под ред. Р. К. Браммитта, К. Э. Пауэлл. Кью, 1992. 732 с.)

I. V. SOKOLOVA (*A REVIEW*): AUTHORS OF PLANT NAMES. 1992

Согласно статье 46.1 «Международного кодекса ботанической номенклатуры» (1996 : 95), «для того чтобы указание названия таксона было точным и полным, и чтобы легко можно было проверить дату этого названия, необходимо цитировать фамилию автора (авторов), который действительно обнародовал данное название».

Постоянно возрастающий объем ботанической информации и увеличение числа ботаников-систематиков потребовали, начиная с середины нынешнего столетия, создания списков-указателей фамилий авторов таксонов, а в дальнейшем — и выработки общепринятого стандарта цитирования фамилий.

В 1992 г. издательством Royal Botanic Gardens, Kew выпущен в свет справочник «Authors of plant names» под редакцией R. K. Brummitt и C. E. Powell. Он содержит фамилии 29 694 авторов таксонов всех групп высших и низших растений, даты их жизни (если они известны) и «стандартные формы», рекомендуемые составителями для цитирования фамилий авторов при таксонах (в справочнике используется термин «стандартная форма», более широкий, нежели «сокращение», означающий форму написания фамилии, которая используется при названиях таксонов). Поистине гигантский объем содержащейся в справочнике информации явился плодом совместных усилий большой группы непосредственных его составителей, а также обширного круга специалистов в различных областях систематики растений из разных стран, к которым составители обращались за консультациями.

Типографская версия справочника выполнена на основе компьютерной базы данных, содержащей более подробные сведения об авторах таксонов.

«Authors of plant names» является далеко не первым в ряду опубликованных списков авторов таксонов растений. Такие списки появлялись и ранее, начиная с середины 60-х годов, однако в отличие от рассматриваемого справочника охватывали, как правило, лишь авторов таксонов определенных групп (грибов, мхов, папоротникообразных, сосудистых растений) или отобранных по иным критериям (например, в справочнике «Taxonomic literature» (Stafleu, Cowan, 1976—1988) приведены рекомендованные для цитирования формы фамилий авторов монографий, упоминаемых в этом издании). Ссылки на опубликованные списки авторов, а также другие источники информации, использованные составителями справочника «Authors of plant names», перечислены во «Введении» к нему.

Составители ранее опубликованных списков, как правило, цитировали фамилии авторов таксонов в «традиционной» форме, т. е. так, как они цитировались самими авторами или в большинстве таксономических изданий. Важным отличием справочника «Authors of plant names» является стандартизация написания фамилий авторов при таксонах, для чего составители разработали ряд принципов, которым строго следовали. Приведем основные из них.

1. Фамилии авторов при таксонах пишутся знаками латинского алфавита.
2. Каждая «стандартная форма» должна соответствовать единственному автору.

Одинаковые «стандартные формы» для разных лиц не допускаются, даже если они работают в разных областях ботаники.

3. Фамилии, одинаковые по написанию, должны цитироваться в одной и той же форме. Например, фамилия Miller всегда сокращается до Mill.: Philip Miller — Mill., John M. Miller — J. M. Mill., Gerrit Smith Miller — G. S. Mill. и т. д.

Разные же фамилии (различающиеся по крайней мере одной буквой) должны иметь разные формы цитирования. Например, если фамилия Brown сокращается до Br., нельзя сокращать до Br. фамилию Browne. (Примеры взяты из «Введения» к справочнику). Последовательное соблюдение этого принципа выразилось, в частности, в том, что мужские и женские варианты одной фамилии рассматриваются как разные фамилии и цитируются по-разному. Возможно, это непривычно для русскоязычных пользователей, поскольку в отечественной таксономической литературе мужские и женские варианты русских или грамматически сходных с ними фамилий традиционно имеют одинаковые сокращения.

4. Фамилии или их сокращенные формы, различающиеся при написании лишь точкой, диакритическими знаками или апострофом, рассматриваются как омонимы.

5. Формы цитирования фамилий авторов, предложенные во втором издании «Taxonomic literature», приняты составителями справочника в качестве стандарта с немногими исключениями, оговоренными во «Введении».

6. Если имеется только один автор с данной фамилией, «стандартной формой» для цитирования является ее полное или сокращенное написание, без инициалов и иных обозначений.

7, 8, 9. Если существуют несколько авторов с одинаковыми фамилиями (в том числе и рассматриваемыми как омонимы согласно принципу 4), для их различения используются инициалы (в случае совпадающих инициалов — сокращенные или полные имена) или, реже, иные дополнительные обозначения, например «f.» — сокращенное «filius» («сын»). Один из нескольких однофамильцев может цитироваться без инициалов, если это наиболее ранний или наиболее известный автор. К сожалению, выбор автора, цитируемого без инициалов, сделанный составителями справочника, не всегда совпадает с существующей традицией.

Рядом последующих принципов оговариваются более частные случаи цитирования, например при употреблении автором разных вариантов транслитерации своего имени, при смене имени. Оговорены также наиболее предпочтительные правила сокращения фамилий. Отдельный раздел «Введения» посвящен вопросам транслитерации, а также сложным случаям, могущим возникнуть при цитировании составных фамилий и фамилий с частицами «van», «van der» и им подобными.

Тот факт, что составителями справочника были выработаны строгие принципы цитирования, относится к числу его несомненных достоинств. Пользователь может легко выяснить, на каком основании составителями был выбран определенный вариант цитирования фамилии. Изложенные принципы могут служить и руководством для выбора «стандартных форм» фамилий авторов, отсутствующих в справочнике.

Соответствие одного автора одной «стандартной форме», и наоборот, удобно при использовании справочника в качестве стандарта цитирования фамилий авторов при таксонах. Это в особенности важно в компьютерных базах данных и изданиях на их основе, поскольку позволяет легко соотнести имя автора с его «стандартной формой» компьютерными средствами. Следует отметить, что справочник одобрен в качестве стандарта Рабочей группой по таксономическим базам данных в науке о растениях (International Working Group on Taxonomic Databases for Plant Sciences, TDWG), а также упомянут в качестве рекомендуемого стандарта цитирования в последнем издании «Международного кодекса ботанической номенклатуры» (1996 : 100).

Следует признать удачным принцип, согласно которому фамилии, различающиеся лишь диакритическими знаками, считаются омонимами и должны дополнительно различаться при помощи инициалов. Диакритические знаки нередко являются существенной помехой в издательском процессе. В этом случае стандарт, предложенный в справочнике «Authors of plant names», весьма удобен, поскольку позволяет опустить диакритические знаки, не опасаясь путаницы фамилий.

При пользовании справочником необходимо иметь в виду, что целый ряд принятых в нем «стандартных форм» фамилий отличается от привычных для читателей форм цитирования.

Последовательное применение составителями справочника принципа 3 (см. выше) привело к тому, что в ряде случаев им пришлось пожертвовать формами цитирования фамилий, традиционно сложившимися в таксономической литературе, и даже их оригинальным (авторским) написанием. Например, в справочнике в качестве основного варианта принято сокращение Al. Fed. вместо оригинального Al. Theod. (Ал. Ал. Федоров).

Ограниченный объем справочника не позволил его составителям привести альтернативные формы сокращений, встречающиеся в таксономической литературе (некоторые из них имеются в базе данных). Вследствие этого, пользуясь справочником для выяснения полного имени автора по его сокращению, процитированному при таксоне, следует помнить о возможных ошибках, если в источнике использовались иные традиции цитирования, нежели принятые составителями справочника. Прежде всего это относится к авторам-однофамильцам, в случае если в справочнике для одного из них используется «стандартная форма» без инициалов. Например, в русскоязычной таксономической литературе Wilhelm Daniel Joseph Koch традиционно цитировался без инициалов: Koch. Если пытаться установить по справочнику полное имя автора, процитированного таким образом, получим Johann Friedrich Wilhelm Koch. Путаница может возникнуть и с близкими по написанию фамилиями, такими как Braun, Brown, Browne. В русскоязычной литературе большинство авторов с такими фамилиями сокращались как Br. с соответствующими инициалами: Alexander Karl (Carl) Heinrich Braun — A. Br., Patrick Browne — P. Br., Robert Brown (1773—1858) — R. Br. и др. В справочнике же сокращенная форма Br. оставлена для фамилии Brown, другие сходные фамилии цитируются полностью. Наряду с очевидным преимуществом такого стандарта, он оставляет значительную вероятность ошибки при поиске полного имени автора по сокращению. Возможно, во избежание путаницы составителям следовало бы полностью отказаться от сокращения этих фамилий, пожертвовав традиционной формой R. Br.

К сожалению, издание не лишено и недостатков, что, впрочем, вполне объяснимо, принимая во внимание объем представленной в нем информации. В частности, ряд ошибок допущен при цитировании фамилий, транслитерированных на латинский алфавит из других алфавитов, в том числе фамилий русскоязычных авторов. Одним из основных источников при составлении справочника была картотека «Index Kewensis». В дополнениях к «Index Kewensis» фамилии русскоязычных авторов цитируются без сокращений, транслитерированными с кириллицы на латинский алфавит в соответствии с англоязычным стандартом, что не всегда соответствует оригинальной транслитерации. Дополняя справочник данными из других источников (содержащих фамилии авторов в оригинальной транслитерации), составители не всегда соотносили разные варианты транслитерации с одним и тем же автором. В результате целый ряд фамилий русскоязычных авторов присутствует в 2 вариантах, без перекрестных ссылок: Д. А. Очиаури — Ochiauri и Otsch., Т. И. Цукерваник — Tzukerv. и Zuckerw., Х. Э. Эсенова — Esenova и Essenova, С. Ю. Юнусов — Junussov и Yunusov, Д. К. Юхананов — Jukhan. и Yukhan., А. А. Юшев — Juschev и Yushev и др. Транслитерация некоторых фамилий произвольно изменена по сравнению с оригинальной на соответствующую англоязычному стандарту: И. Г. Борщов — I. G. Borshch. вместо Borszcz., А. Л. Харадзе — Kharadze вместо Charadze, Н. Н. Имханицкая — Imkhan. вместо Imch., Н. А. Троицкий — Troitsky вместо Troitzk. и др.

В настоящей рецензии отмечены в основном ошибки, касающиеся авторов таксонов высших растений. Несомненно, специалисты в других областях ботаники смогут обнаружить в справочнике и другие неточности. Тем не менее «Authors of plant names» является наиболее полной и современной сводкой авторов таксонов растений. Справочник уже принят в качестве стандарта рядом зарубежных ботанических изданий и может быть рекомендован (с известными оговорками) и отечественным пользователям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Международный кодекс ботанической номенклатуры, принятый Пятнадцатым Международным ботаническим конгрессом, Иокогама, август—сентябрь 1993. Перев. с англ. Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1996. 191 с.

Slafleu F. A., Cowan R. S. Taxonomic literature: A selective guide to botanical publications and collections, with dates, commentaries and types. 2 ed. 1976—1988. Vol. 1—7.

© *И. В. Соколова*

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 12 II 1996

УДК 019.941 : 002.01 : 581.524.1

Н. М. МАТВЕЕВ. АЛЛЕЛОПАТИЯ КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ. 1994

T. I. PLAKSINA, A. V. VINOGRADOV. *N. M. MATVEYEV.* ALLELOPATHY AS A FACTOR OF ENVIRONMENT. 1994

В рассматриваемой монографии предпринята попытка оценить экологическую роль растительных выделений в формировании фитоценозов на примере лесных насаждений степной зоны Украины (Приднепровье) и юго-востока европейской России (степное Заволжье). В основу работы положены материалы почти 30-летних (1962—1991 гг.) полевых исследований и лабораторных опытов.

В 1-й главе дан обзор обширной литературы (315 наименований, из них 33 на иностранных языках и 33 публикации автора) по вопросу экологической роли растительных выделений в развитии фитоценозов. Отмечено, что в науке до сих пор нет единого подхода к явлению аллелопатии. На основании литературных сведений показано, что роль различных выделений растений не одинакова в разных природных зонах. Применительно к степной зоне СНГ вопрос об аллелопатической активности большинства древесных и кустарниковых видов растений местной природы и интродуцентов не изучен. Поэтому автор поставил перед собой следующие задачи: 1) выявить потенциальную аллелопатическую активность древесных и кустарниковых видов, которые используются в степном лесоводстве, а также интродуцентов, перспективных для искусственного лесоразведения; 2) изучить роль выделений лесообразующих пород в создании аллелопатического режима в лесонасаждениях степной зоны; 3) исследовать зависимость аллелопатического режима от режимов абиотических факторов; 4) проследить чувствительность различных видов растений к аллелопатическому режиму, который формируется в лесонасаждениях, состоящих из разных древесных пород; 5) исследовать роль аллелопатического фактора в процессе натурализации лесных насаждений в степной зоне; 6) выявить перспективные типы искусственных лесонасаждений для экстремальных лесорастительных условий с учетом формирующихся в них аллелопатического режима и фитоценотической структуры.

Как показывает содержание основных глав монографии (2—7), эти задачи автором выполнены.

Во 2-й главе даны обоснования основных характеристик аллелопатического фактора как особого экологического фактора. При этом следует различать напряженность аллелопатического режима и аллелопатический порог чувствительности. Эта глава имеет большое методическое значение.

В 3-й главе рассмотрены методы и объекты исследования. Автором экспериментально изучена аллелопатическая чувствительность 306 видов растений Приднепровья и степного Заволжья; выполнена очень большая полевая работа на 75 стационарах, на 25 вспомогательных пробных площадях; изучены листовые и корневые выделения, аллелопатически активные вещества, аккумулированные почвой.

В последующих главах (4—7) подробно изложены результаты исследования, сделаны обобщения и рекомендации. В частности, показано, что у древесных и кустарниковых растений (более 100 видов) в листьях содержится больше аллелопатически активных веществ, чем в корнях. Аллелопатическая активность древесных и кустарниковых растений зависит от лесорастительных условий: на водоразделах аллелопатическая активность лесных пород выше, чем в долинах рек. У дуба черешчатого, ольхи клейкой, ясеня обыкновенного аллелопатическая активность в степном Заволжье выше, чем в Приднепровье. Для использования в степном лесоразведении автором рекомендованы из числа интродуцентов 40 видов растений, обладающих высокой потенциальной аллелопатической активностью, в том числе туя западная, яблоня ягодная, кизильник блестящий и др.

Установлено, что в степном Заволжье напряженность аллелопатического режима значительно выше таковой в аналогичных насаждениях степного Приднепровья.

В результате анализа веществ из опада и лесной подстилки выявлена их высокая биологическая активность, а следовательно, и участие в формировании аллелопатического режима, в то время как роль водорастворимых листовых выделений оказалась достаточно низка.

Один из важных разделов исследования — изучение аллелопатического порога чувствительности у прорастающих семян и проростков основных компонентов искусственных и естественных лесов по отношению к сапролинам из опада главных лесообразующих пород. Выявлено, что почва в условиях лесных насаждений обладает определенной инактивирующей способностью по отношению к растительным выделениям. Все травянистые растения, встречающиеся в травяном покрове лесных насаждений, делятся по аллелопатической чувствительности на 3 группы: аллелопатически чувствительные, аллелопатически малочувствительные, аллелопатически толерантные.

Исследования аллелопатического режима в процессе формирования лесных сообществ в степной зоне показали, что аллелопатический режим влияет на отбор видов-представителей различных биоморф. Наибольшей устойчивостью по отношению к нелесным (сорным) видам характеризуются лесные насаждения, которым свойственна высокая напряженность аллелопатического режима.

В целом мы выражаем опасения в том, что некоторые виды растений из числа интродуцентов могут оказаться чужеродными и принести определенный вред естественной среде обитания в степном Заволжье.

В качестве досадной погрешности можно назвать указание *Salvia nemorosa* L. для степного Заволжья (в списке высших растений, отмеченных в монографии). Это растение следует здесь называть *Salvia tesquicola* Klok. et Pobed. (Флора..., 1978 : 180; Определитель..., 1987 : 308).

Монография «Аллелопатия как фактор экологической среды» Н. М. Матвеева написана прекрасным языком, хорошо иллюстрирована рисунками и многочисленными таблицами (58). Она может рассматриваться как учебное пособие для студентов биологических факультетов, но прежде всего она представляет собой важную научную сводку новых, впервые полученных данных об аллелопатии лесных и кустарниковых растений степной зоны Восточной Европы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Определитель высших растений Украины. Киев, 1987. 545 с.
Флора европейской части СССР. Л., 1978. Т. 3. 259 с.

© *Т. И. Плаксина, А. В. Виноградов*

Самарский государственный
университет

Получено 20 V 1996

УДК 019.941 : 002.01 : 582.35

Бот. журн., 1997 г., т. 82, № 4

J. NAUJALIS. SPORINIAI INDUOCIAI KAIP AUGALU BENDRIJU KOMPONENTAI. VILINUS: BALTIC ECO LEIDYBOS CENTRAS, 1995. 295 P. И. НАУЯЛИС. ПТЕРИДОФИТЫ КАК КОМПОНЕНТЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ. ВИЛЬНЮС, 1995. 295 С.

L. G. NAUMOVA, B. M. MIRKIN. *J. NAUJALIS.* PTERIDOPHYTES AS COMPONENTS OF PLANT COMMUNITIES. 1995

В современной науке о растительности популяционный подход достаточно обычен, однако в большинстве случаев объектами исследований являются популяции семенных растений, у которых нет чередований поколений. Рецензируемая книга посвящена изучению популяций папортникообразных растений, у которых гаметофит и спорофит представляют собой независимые организмы. Эта работа уникальна, так как изучались не только спорофиты, но и скрытые от невооруженного глаза заростки-гаметофиты.

Работа литовского ботаника имеет российские истоки — он был студентом и аспирантом кафедры геоботаники Московского государственного университета (МГУ) и приобрел опыт популяционных исследований под руководством Т. А. Работнова — лидера этого направления в России. Этим объясняется и онтогенетический подход автора, и его стремление сочетанием стационарных, маршрутных и экспериментальных методов установить причинно-следственные связи, определяющие характер популяций папоротникообразных.

В период обучения в МГУ И. Науялис смог познакомиться с папоротникообразными ряда районов России и Украины, однако рассматриваемая работа написана на материале, собранном в Литве после 1981 г., когда он стал постоянным сотрудником кафедры ботаники и генетики Вильнюсского университета. В книге рассмотрены по преимуществу фактические данные, так как свои теоретические взгляды автор изложил в двух монографиях по популяционной биологии растений (Naujalis, 1992а, б).[1] Общее число изученных видов — 23, в том числе: папоротников — 12, плаунов — 5, хвощей — 6. Особое внимание было уделено популяциям видов, которые относятся к числу редких и нуждаются в охране.

Рассмотрению содержания книги предпошлем обсуждение терминологического аппарата, которым пользуется автор. Науялис рассматривает как популяции (в экологическом понимании, т. е. как совокупности особей в экологически однородных участках) отдельно спорофитные особи и заростки-гаметофиты. При этом наряду с одновидовыми популяциями заростков он выделяет двух- и трехвидовые популяции папоротников или плаунов. Это не лучший вариант использования современного экологического словаря. Спорофиты и гаметофиты одного вида было бы лучше рассматривать как когорты в пределах одной популяции, тем более что они территориально совмещены (гаметофитов много там, где доминируют спорофиты) и связаны последними стадиями развития заростка, когда в его составе уже есть зарождающийся спорофит. «Многовидовые популяции» было бы точнее назвать гильдиями — как совокупности видов, делящие один и тот же ресурс.

---

[1] Цитированные автором работы в библиографию к рецензии не вошли.

Впрочем, дискуссионность использованного автором терминологического аппарата не влияет на высокую оценку книги, которая насыщена интересным (особенно в главе о гаметофитах) фактическим материалом и содержит ряд выводов, имеющих общебиологическое значение. Книга будет полезна не только специалистам, исследующим эти таксоны, но и широкому кругу ботаников, которые преподают систематику высших растений в вузах. Сведения о споровых растениях, имеющиеся в учебниках, — недостаточные, устаревшие, а порой и просто ошибочные.

В книге две главы, посвященные соответственно популяциям гаметофитов и спорофитов, имеющим глубокие биологические и экологические отличия. Заростки хвощей и папоротников имеют стратегию эксплерентов, и в определении их численности главенствует сопротивление среды, преодолеть которое заросткам с крайне низким биотическим потенциалом удается далеко не всегда. Их стратегия — ожидание, а поскольку длительность жизни спор (когда они способны прорастать) ограничена (по этой причине банки жизнеспособных спор возможны только в том случае, если они постоянно пополняются), то и плотность популяций гаметофитов невелика. Она не идет в сравнение с астрономическим количеством спор, которое продуцируют спорофиты. У плаунов, правда, эксплерентными заростки являются только на первых стадиях развития, а затем у них проявляется стратегия патиентов. Однако плата за толерантную стадию очень велика: если для развития заростков хвощей достаточно нескольких месяцев, папоротников — 2—4 лет, то время жизни заростка плауна может достигать двух десятилетий.

Популяции заростков имеют достаточно сложную структуру, в особенности у папоротников. В их составе различаются ювенильные, мужские, женские, двуполые заростки, старые стерильные заростки и еще 3 состояния, отражающие процесс развития спорофита из оплодотворенной яйцеклетки. При этом в разных условиях структура популяций может меняться. Очевидно, что «КПД» такой популяции ограничен, так как шансов породить новый спорофит у женских заростков немного, и вовсе их нет как у мужских, так и у стерильных заростков. Реальными продуцентами спорофитов являются лишь обоеполые заростки. Популяционный поток при такой структуре популяции гаметофитов поддерживается только за счет большого числа спор и их интенсивного прорастания.

В популяциях заростков плаунов автор различает меньше возрастных состояний: это гаметофит до оплодотворения яйцеклетки и 3 стадии после оплодотворения (с подземным побегом, с надземным побегом, молодой спорофит). Особенностью этих популяций является тенденция к образованию агрегаций заростков.

Популяции гаметофитов хвощей наиболее сложны для изучения в природе и в основном исследуются в лаборатории. Их развитие, как отмечалось, наиболее стремительно, и заростки, не успевшие за 4—6 мес дать потомство, гибнут от морозов.

Характеристика спорофитов папоротникообразных также достаточно содержательна, хотя и не несет в себе той новизны, которая характерна для первой главы книги. Спорофитное поколение всех изученных видов представляет собой типичные клональные растения, размножающиеся надземными и подземными побегами. В результате долголетнего (6—8 лет) стационарного наблюдения за модельными растениями автор выявил динамику побегообразования и закономерности развития клонов. У клонов разных видов различаются 5—7 виталитетно-онтогенетических фаз развития: от появления молодого растения и вплоть до деградации клона.

Особое внимание Науялис уделяет пространственным мозаикам папоротникообразных, рассматривая раметы одного клона как микроценопопуляции. Для папоротников характерны агрегации, для плаунов — «ведьмины кольца» (особенно в лишайниковых борах), для хвощей — парциальные кусты, формирующиеся на корневищах.

«Ведьмины кольца» были предметом особо тщательного изучения. Исследовались почвы в разных частях этой микрогруппировки, и было установлено, что в ее центре, где плаун угнетен, снижается содержание гумуса, но происходит накопление основных элементов минерального питания. В образовании колец принимают участие и грибы, симбиотически связанные с плаунами.

Для ужовниковых папоротников установлены 2 фазы развития спорофита — активная и пассивная, различающиеся интенсивностью кущения. Впрочем, для всех изученных видов папоротникообразных отмечена большая роль квазисенильного состояния побегов (т. е. их длительной задержки в росте) и вторичного покоя подземных побегов. Науялис не оценивает стратегию спорофитов, но совершенно очевидно, что во всех случаях их стратегия вторична, т. е. в их адаптивном комплексе сочетаются эксплерентность, патиентность и виолентность. У разных видов соотношение этих стратегических компонент различно, чем и объясняются различные ценотическая роль и устойчивость разных видов папоротникообразных.

Рассматривая сезонные, флюктуационные и сукцессионные изменения в популяциях спорофитов, Науялис подчеркивает, что 2 первых варианта динамики выражены незначительно, а если и проявляются, то не отражают колебаний погоды. В большей мере на флюктуации этих популяций могут оказать влияние биотические факторы — интенсивность опадения ветвей деревьев, лоси и др. Факторов, вызывающих сукцессии (как правило, деградационные), также много, и они сложно взаимодействуют. Тем не менее антропогенное влияние и разрушение экосистем может быть наиболее опасным фактором, угрожающим существованию популяций папоротникообразных.

В заключение хочется высказать два пожелания.

1. Автор использует доминантную классификацию лесов. Однако метод Браун-Бланке позволяет наиболее точно описывать адрес любого стационарного исследования. В Литве, как известно, активно развивается синтаксономия. Нам кажется, что и Науялису не следует использовать устаревшие и невалидные названия ассоциаций.

2. Книга написана на литовском языке, как и две упомянутых монографии по популяционной биологии растений. Обширное английское резюме со ссылками на многочисленные таблицы и рисунки в тексте, конечно, позволяет понять содержание книги. Тем не менее литовским ботаникам следует воспользоваться полезным опытом их эстонских коллег, которые уже давно сделали английский язык основным для научных публикаций. Это облегчает международное сотрудничество и расширяет контингент пользователей книг, издаваемых в Литве, наука о растительности которой традиционно имеет высокий потенциал.

© Л. Г. Наумова, Б. М. Миркин

Башкирский государственный
педагогический институт
Башкирский государственный
университет
Уфа

Получено 21 VIII 1996

ХРОНИКА

УДК 061.3 : 581.9(571.6)

«ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА» (ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ Л. М. ЧЕРЕПНИНА И II РОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ, КРАСНОЯРСК, 23—25 АПРЕЛЯ 1996)

N. N. TUPITSYNA. «FLORA AND VEGETATION OF SIBERIA AND THE FAR EAST» (LEONID CHEREPNIN'S MEMORY READINGS AND THE SECOND RUSSIAN CONFERENCE, KRASNOYARSK, 23—25 APRIL, 1996)

23—25 апреля 1996 г. в г. Красноярске состоялись Чтения памяти Л. М. Черепнина и II Российская конференция «Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока», посвященные 90-летию со дня рождения видного сибирского ботаника, доктора биологических наук, профессора Л. М. Черепнина. Чтения и конференция были организованы Красноярским отделением РБО, педагогическим университетом, Институтом леса им. В. Н. Сукачева СО РАН и проведены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 96-04-58010г), а также Красноярского краевого фонда науки.

В подготовке участвовали ведущие ботаники Сибири, Дальнего Востока, Москвы: А. Н. Беркутенко (Магадан), П. Г. Горовой (Владивосток), Б. И. Дулепова (Чита), С. П. Ефремов (Красноярск), Л. И. Кашина (Красноярск), И. Ю. Коропачинский (Новосибирск), И. М. Красноборов (Новосибирск), В. Б. Куваев (Москва), Б. Б. Намзалов (Улан-Удэ), А. В. Положий (Томск), А. С. Ревушкин (Томск), В. Л. Черепнин (Красноярск), М. А. Шемберг (Красноярск). Доклады и тезисы представили 334 ученых из 63 научных учреждений: 37 вузов, 19 академических и отраслевых институтов, 7 заповедников (Абакан, Владивосток, Бийск, Иркутск, Красноярск, Магадан, Москва, Новосибирск, Самара, С.-Петербург, Томск, Тюмень, Улан-Удэ, Челябинск и др.). Заслушано и обсуждено 46 докладов. Опубликован сборник докладов и тезисов, в который включено 258 работ.

На конференции состоялся обмен информацией по основным направлениям исследований флоры, растительности, биоразнообразия природных сообществ и отдельных таксонов, биологии, проблемам охраны и интродукции редких видов растений Сибири и Дальнего Востока. Было отмечено, что несмотря на сокращение работ, связанное с трудностями финансирования, в регионах продолжаются исследования по инвентаризации флоры и оценке видового и внутривидового разнообразия растений, по изучению влияния техногенных загрязнений на состояние природных комплексов. В этих направлениях исследований достигнуты определенные успехи и накоплен большой материал. Особое значение имеют приведенные в ряде докладов материалы по видам растений, нуждающимся в охране. Вместе с тем подчеркнуто, что исследования, проводящиеся в учреждениях разной ведомственной принадлежности, разобщены, происходит распыление немногочисленных для такой огромной территории сил. Необходима координация деятельности специалистов в рамках одной жизненно важной программы на региональном и межрегиональном уровнях.

Участниками конференции были приняты следующие решения.

1. В целях обеспечения устойчивого развития и сохранения ресурсного потенциала регионов Сибири и Дальнего Востока считать приоритетными в ботанических исследованиях инвентаризацию флоры и растительности региона; изучение современного состояния природных популяций редких и находящихся под угрозой исчезно-

вения видов растений; разработку рекомендаций по сохранению и восстановлению сообществ, включая реинтродукцию редких видов растений в их естественную среду обитания.

2. Одобрить инициативу Красноярского отделения РБО о проведении Российских конференций «Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока» (1—2 раза в 5 лет) и приуроченных к ним Чтений памяти Л. М. Черепнина (1 раз в 5 лет).

3. Поддержать инициативу Красноярского отделения РБО по организации региональных Красных книг и подготовке Красной книги гор юга Сибири.

4. Просить администрацию Красноярского края усилить контроль за соблюдением закона (1990 г.) о запрете рубок кедровников.

5. Поддержать ходатайство Красноярского отделения РБО о выделении особо охраняемых природных территорий в Красноярском крае и оказании финансовой поддержки ботаническим садам Красноярска.

© *Н. Н. Тупицына*

Красноярский государственный
педагогический университет

Получено 12 XI 1996

С 1996 года

в целях ускорения публикации статей текст необходимо представлять на дискете 3.5 дюйма (в дополнение к машинописному оригиналу). Для компьютерной верстки журнала используются IBM PC совместимые компьютеры и программы, работающие в среде Windows. Для компьютерного набора статей предпочтительно применение текстовых процессоров Word 6.0

CONTENTS

(BOTANICAL JOURNAL. 1997. VOL. 82. N 4) Page

Kamelin R. V. On the project of «Flora of Russia (Flora of Russian Federation, Flora Rossiae)» 1
Kim G. Yu., Zlobin Yu. A. *Calamagrostis langsdorffii* (*Poaceae*) populations in the Lower Amur River flood-plain 9
Ipatov V. S., Gerasimenko G. G., Trophimetz V. I. The geographical variety of forest type, lichen-moss pine forest 19

COMMUNICATIONS 30

Vinogradova K. L. Red algae (*Rhodophyta*) of the Chukchi sea 30
Naumenko Yu. V. The first data on the algal flora of salt lake Shara-Nuur (South Tuva) . 39
Moochnick E. E. The saxicolous lichens of the Central Chernozem region 46
Vinogradova V. M. Type specimens of the *Apiaceae* (*Umbelliferae*) taxa from Central Asia, kept in the Herbarium of the Komarov Botanical Institute (LE). 2. *Hymenolaena—Seselopsis* 53
Samarskii M. A., Sokolova M. V., Zhurbenko M. P., Afonina O. M. On the flora and vegetation of the Zhokhov Island, New Siberian islands 62
Zanokha L. L. Floristic composition of meadow communities of the tundra zone in the Taimyr peninsula 71
Korobkov A. A., Sekretareva N. A. The flora of the Pekulney Range (Southern Chukotka) . . 81
Sheremetiev S. N., Mamushina N. S. On a water saturation deficit in leaves of herbaceous plants 102

SISTEMATIC REVIEWS AND NEW TAXA 114

Kozyrenko T. F., Makarova I. V. New taxa of centric diatoms (*Bacillariophyta*) 114
Tzvelev N. N. A new species of the genus *Festuca* (*Poaceae*) from Iran 118

FLORISTIC FINDINGS 120

Krasovskaya L. S. On some species of the genus *Rubus*, section *Rubus* (*Rosaceae*) of Eastern Europe 120
Kravchenko A. V. New and rare vascular plant species of the flora of Karelia 124

ANNIVERSARIES AND MEMORIAL DATES 128

Manojlenko K. V. A. F. Batalin: Research and administrative activities in the St. Petersburg Botanical Garden (on the occasion of his 150th birthday) 128

OBITUARIES 138

Timonin A. K., Pimenov M. G., Smirnova O. V., Chub V. V., Yakovlev G. P., Danilova M. F., Vassilyev A. E., Oskolsky A. A., Vyshenskaya T. D., Fedotova T. A. In memorian Tatijana Valentinovna Kusnetzova (6 VI 1955—2 III 1996) 138

CRITICS AND BIBLIOGRAPHY 143

Sokolova I.V. (A review). Authors of plant names / Ed by R. K. Brummitt, C. E. Powell. 1992 143

Plaksina T. I., Vinogradov A. V. *N. M. Matveyev.* Allelopathy as a factor of environment. 1994 146
Naumova L. G., Mirkin B. M. *J. Naujalis.* Pteridophytes as components of plant communities. 1995 148

CHRONICLE 151

Tupitsyna N. N. «Flora and Vegetation of Siberia and the Far East» (Leonid Cherepnin's Memory Readings and the Second Russian Conference, Krasnoyarsk, 23—25 April, 1996) 151

СОДЕРЖАНИЕ

(БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 1997. Т. 82. № 4) Стр.

Камелин Р. В. О проекте «Флора России (Flora of Russia Federation, Flora Rossiae)» . 1

Ким Г. Ю., Злобин Ю. А. Популяции *Calamagrostis langsdorffii* (*Poaceae*) в пойме Нижнего Амура 9

Ипатов В. С., Герасименко Г. Г., Трофимец В. И. Географическое варьирование типа леса: сосняк лишайниково-зеленомошный 19

СООБЩЕНИЯ 30

Виноградова К. Л. Красные водоросли (*Rhodophyta*) Чукотского моря 30

Науменко Ю. В. Первые сведения об альгофлоре соленого озера Шара-Нур (Южная Тува) 39

Мучник Е. Э. Эпилитные лишайники Центрального Черноземья 46

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* (*Umbelliferae*) Средней Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 2. *Hymenolaena—Seselopsis* 53

Самарский М. А., Соколова М. В., Журбенко М. П., Афонина О. М. О флоре и растительности острова Жохова (Новосибирские острова) 62

Заноха Л. Л. Флористический состав луговых сообществ тундровой зоны полуострова Таймыр 71

Коробков А. А., Секретарева Н. А. Флора хребта Пекульней (Южная Чукотка) 81

Шереметьев С. Н., Мамушина Н. С. О дефиците водного насыщения в листьях травянистых растений 102

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ 114

Козыренко Т. Ф., Макарова И. В. Новые таксоны центрических диатомовых водорослей (*Bacillariophyta*) 114

Цвелев Н. Н. Новый вид рода *Festuca* (*Poaceae*) из Ирана 118

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ 120

Красовская Л. С. О некоторых видах рода *Rubus* секции *Rubus* (*Rosaceae*) Восточной Европы 120

Кравченко А. В. Новые и редкие виды сосудистых растений для флоры Карелии . . . 124

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ 128

Манойленко К. В. А. Ф. Баталин: исследовательская и научно-организационная деятельность в Петербургском Ботаническом саду (к 150-летию со дня рождения) . . . 128

ПОТЕРИ НАУКИ 138

Тимонин А. К., Пименов М. Г., Смирнова О. В., Чуб В. В., Яковлев Г. П., Данилова М. Ф., Васильев А. Е., Оскольский А. А., Вышенская Т. Д., Федотова Т. А. Памяти Татьяны Валентиновны Кузнецовой (6 VI 1955—2 III 1996) 138

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 143

Соколова И. В. (Рецензия). Авторы названий растений / Под ред. Р. К. Браммита, К. Э. Пауэлл. 1992 143

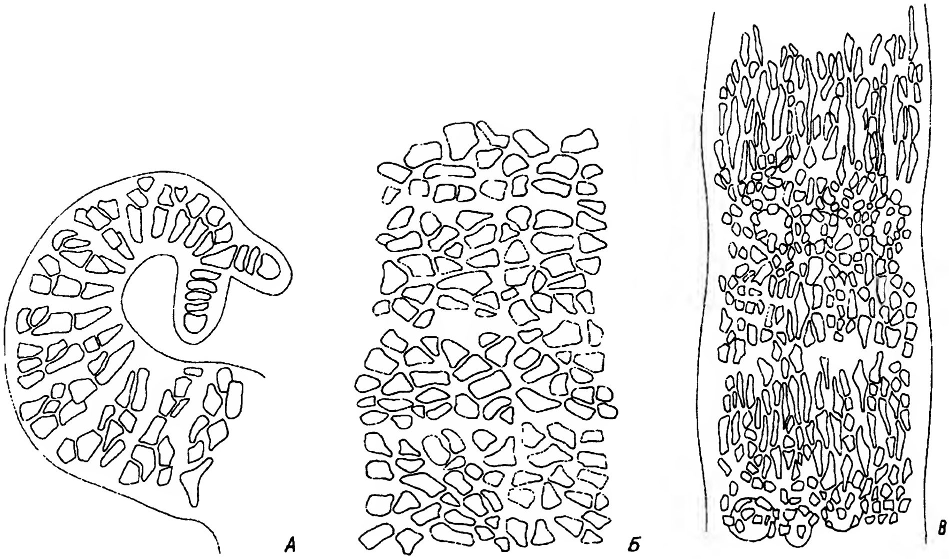
Плаксина Т. И., Виноградов А. В. *Н. М. Матвеев.* Аллелопатия как фактор экологической среды. 1994 146
Наумова Л. Г., Миркин Б. М. *И. Науялис.* Птеридофиты как компоненты растительных сообществ. 1995 148

ХРОНИКА 151

Тупицына Н. Н. «Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока» (Чтения памяти Л. М. Черепнина и II Российская конференция, Красноярск, 23—25 апреля 1996) 151

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ БОТАНИЧЕСКОГО ЖУРНАЛА

Начиная со второго полугодия 1997 г. «Ботанический журнал» будет выходить с одной корректуры. Редакция просит внимательно относиться к сдаваемым материалам.



Ceramium arborescens.

А — верхушка веточки; *Б* — коровые пояски в верхней части ветвей; *В* — коровые пояски в нижней части ветвей.

К ст. Козыренко, с. 116

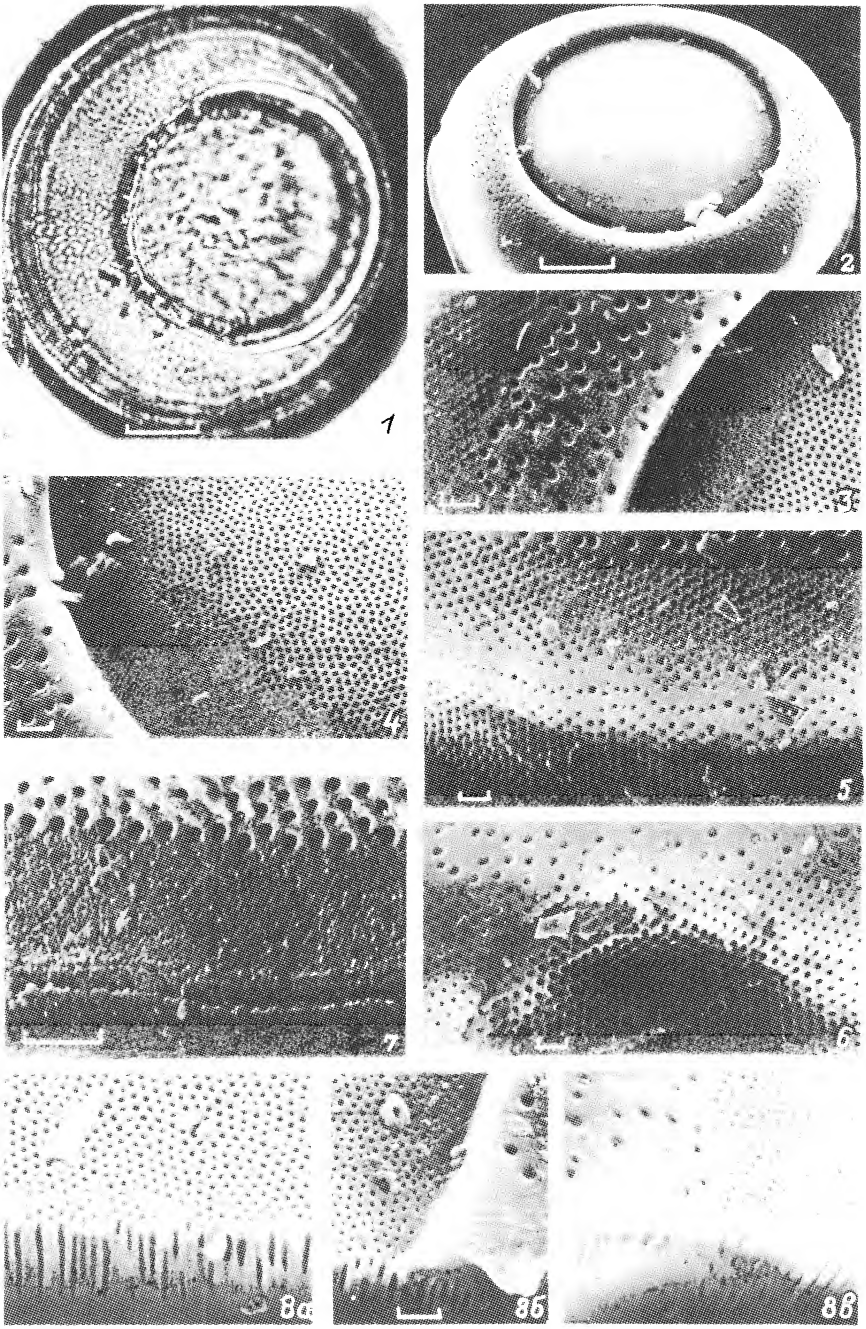


Таблица I. *Pseudohyalodiscus punctulosus.*

1, 2 — створки; *3—8* — наружная поверхность створки: *3* — фрагмент структуры лицевой части створки, *4* — структура центральной зоны, *5* — структура периферической зоны и загиба, *6* — участок скола створки с наружными отверстиями двугубых выростов, *7* — край загиба створки, *8* (*а—в*) — сколы различных участков створки: поровые каналы. Зап. Камчатка, миоцен. *1* — СМ, *2—8* — СЭМ. Масштабная линейка: *1, 2* — 10 мкм, *3—8* — 1 мкм (*1* — по: Короткевич, 1964; *2—8* — ориг.).

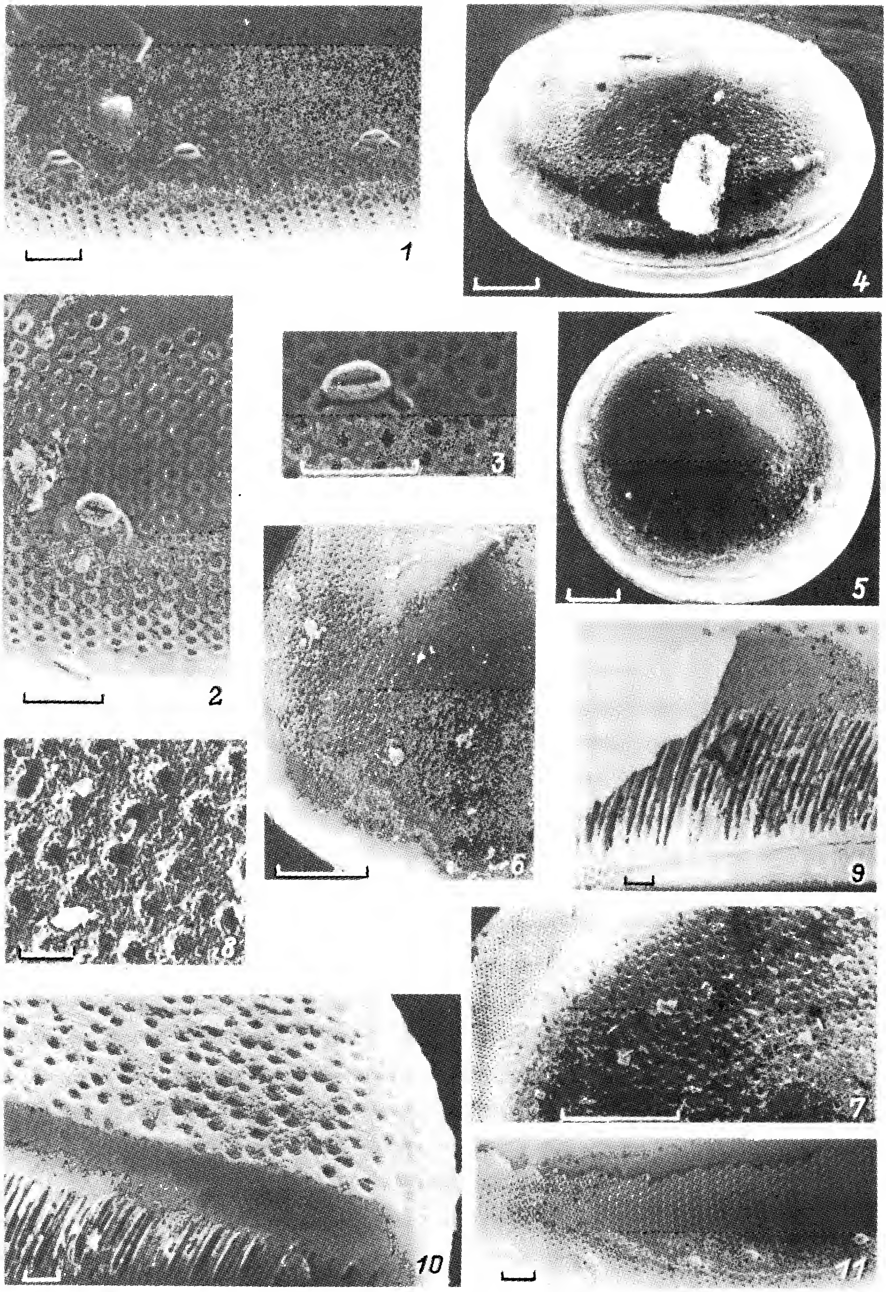


Таблица II. *Pseudohyalodiscus punctulosus.*

1—3 — внутренняя поверхность створки: *1* — 3 выроста краевого кольца двугубых выростов, *2, 3* — сложный (тройной) двугубый вырост в различных ракурсах; *4—11* — споры (?): *4* — панцирь, *5* — створка, *6, 7* — структура лицевой части створки, *8* — структура периферической зоны с рыхло расположенными углублениями (лакунами), *9, 10* — сколы этой зоны с замкнутыми ареолами, *11* — внутренняя поверхность створки, краевое кольцо двугубых выростов. Зап. Камчатка, миоцен. *1—12* — СЭМ. Масштабная линейка: *1—3, 8—11* — 1 мкм, *4—7* — 10 мкм.

К с. 117

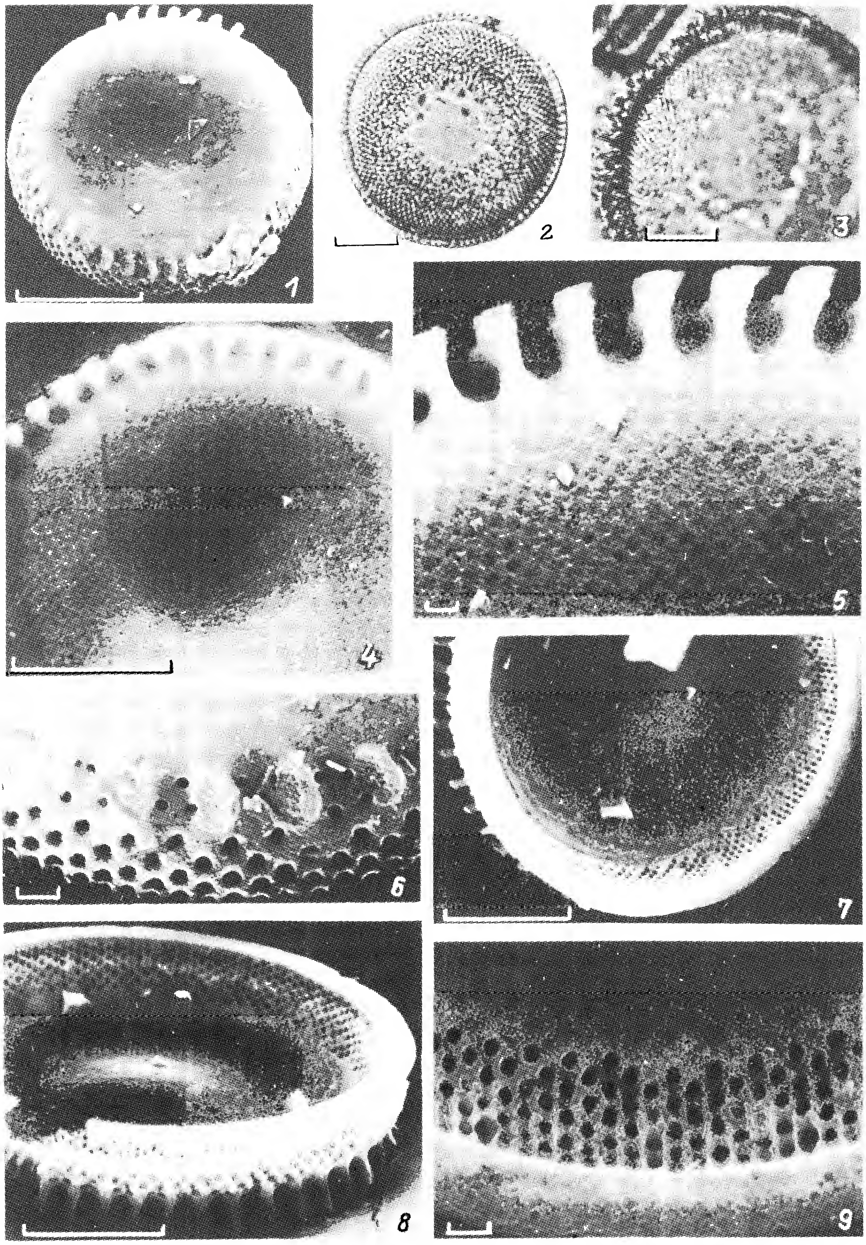


Таблица III. *Spinosira dentata.*

1—3 — различные створки; *4* — лицевая часть створки; *5* — фрагмент краевой части створки с шипами; *6* — загиб и основания шипов; *7—9* — внутренняя поверхность створки: *7, 8* — структура загиба, *9* — краевое кольцо редуцированных двугубых выростов (стрелки). Зап. Камчатка, миоцен. *2, 3* — СМ, *1, 4—9* — СЭМ. Масштабная линейка: *1—4, 7—8* — 10 мкм, *5, 6, 9* — 1 мкм (*2, 3* — по: Короткевич, 1964; *1, 4—11* — ориг.).

Индекс
70056

ISSN 0006—8136 Ботанический журнал. 1997. Т. 82. № 4. 1—160.